

**EL JUEGO EDUCATIVO SOBRE GESTIÓN HÍDRICA COMO ALTERNATIVA PARA  
LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**

**CLARITZA MARLÉS BETANCOURT.**

**DRA. GUILLERMINA ROJAS NORIEGA  
DIRECTORA**

**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA.  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN Y CULTURA AMBIENTAL.  
FLORENCIA-CAQUETÁ**

**2019**

**EL JUEGO EDUCATIVO SOBRE GESTIÓN HÍDRICA COMO ALTERNATIVA PARA  
LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**

**CLARITZA MARLÉS BETANCOURT.**

Tesis presentada como requisito para optar al título de  
Doctor en Educación y Cultura Ambiental

**DRA. GUILLERMINA ROJAS NORIEGA  
DIRECTORA**

**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA.  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN Y CULTURA AMBIENTAL.  
FLORENCIA-CAQUETÁ**

**2019**

**Dedicatoria**

*A mis Padres Miguel Angel y Graciela  
Y mi familia por su comprensión,  
amor y apoyo incondicional.  
A Laura y Diego,  
por alegrar cada uno de mis días.*

## **Agradecimientos**

Esta tesis es el resultado de un proceso formativo e investigativo en el que me sumergí durante un largo tiempo. Por todos los procesos de aprendizaje vividos deseo agradecer:

Primero a Dios, por iluminar cada uno de mis pasos y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han contribuido en su desarrollo y por su apoyo constante; han sido mi soporte.

A la Universidad de la Amazonia y sus directivas por su respaldo administrativo en mi proceso de formación doctoral. A mi directora de tesis Dra. Guillermina Rojas Noriega, por su sabia y oportuna orientación para culminar este proceso y en los momentos críticos académicos – investigativos vividos.

A mis compañeros de trabajo, amigos y colegas, por su apoyo y colaboración. A la comunidad estudiantil del Programa de Administración de Empresas de la Universidad de la Amazonia y, en especial, al grupo semilla que coadyuvó en esta investigación: Sebastián, Esneider, Carmen, Diego, Viviana, Jhon, Alejandra y Vanessa, gracias por su compromiso y valiosa participación.

Agradezco hoy y siempre a mi familia, a mis padres cuya constancia y firmeza en las tareas propuestas espero haber heredado. Gracias por el ánimo, el apoyo y la alegría que me dan la fortaleza para seguir adelante y que han vivido conmigo la realización de esta tesis doctoral.

## Resumen

Una de las dificultades que se ha evidenciado en la implementación de la política nacional ambiental es la de incorporar la dimensión ambiental en la educación superior y sus procesos misionales. Las instituciones de educación superior en el departamento del Caquetá y en especial la Universidad de la Amazonia no cuentan con programas educativos orientados a fortalecer la gestión hídrica, no obstante la existencia de una población que presenta crecientes y complejos problemas en este sentido, como la perturbación ecológica de la cuencas, el uso inadecuado y la contaminación, han disminuido su calidad y disponibilidad en la región.

Esta investigación propone la tesis de la ludificación como estrategia didáctica para sensibilizar a estudiantes de Administración de Empresas sobre la gestión hídrica. Teóricamente la investigación toma como referente el enfoque sociocultural de Vygotsky que concibe el aprendizaje como la transformación de los fenómenos sociales mediante la interacción individuo – sociedad y a Johan Huizinga, quien señala las bases de la dimensión lúdica como característica fundamental de los seres humanos. Metodológicamente se desarrolla bajo un paradigma cualitativo con enfoque metodológico de diseño mixto de tres fases: diagnóstica, aplicada y evaluativa bajo la óptica de una investigación educativa aplicada para el diseño y desarrollo colectivo de una alternativa de juegos educativos para la Educación Ambiental universitaria. En los resultados de la fase diagnóstica se destaca: el bajo nivel de conocimiento y desinterés de los estudiantes en la gestión hídrica y la realidad del contexto amazónico respecto a la crisis hídrica actual; en la fase aplicada es importante los beneficios derivados de la construcción colectiva de juegos educativos: la interacción social, el desarrollo creativo, la profundización de conocimientos en gestión hídrica que esta fase aportó al grupo semilla. La fase evaluativa evidenció que el juego favorece la sensibilización, el aprendizaje, la reflexión, despierta el interés y la motivación en la gestión hídrica y el cambio de prácticas respecto al uso racional del recurso hídrico; aporta al desarrollo de competencias genéricas como el trabajo en equipo, la comunicación asertiva y la toma de decisiones, aspectos que intervienen de manera positiva en la formación integral de profesionales, gestores de los recursos hídricos con visión hacia la responsabilidad social.

## **Abstract**

One of the difficulties that has been evidenced in the implementation of the national environmental policy, is to incorporate the environmental dimension into higher education and its mission processes. The institutions of higher education in Caquetá and especially the University of the Amazon do not have educational programs to strengthen water management, however, the existence of a population that presents growing and complex problems, such as the ecological disturbance of watersheds, inappropriate use and pollution, have diminished their quality and availability in the region.

This research proposes the ludic thesis as a didactic strategy to sensitize students of Business Administration on water management. Theoretically, the research is based on the socio-cultural approach of Vygotsky, who conceives learning as social transformation through individual-society interaction and Johan Huizinga, who points out the bases of the playful dimension as a fundamental characteristic of human beings. Methodologically, it is developed with the qualitative paradigm with a methodological approach of mixed design of three phases: diagnostic, applied and evaluative, is an applied educational research for the design and collective development of an alternative educational games for university environmental education. In the results of the diagnostic phase it was found: low level of knowledge and lack of interest of students in water management and the reality of the Amazonian context regarding the current water crisis. In the applied phase, the benefits of the collective construction of educational games were identified as social interaction, creative development, deepening of knowledge in water management that this phase contributed to the seed group. The evaluation phase showed that the game promotes awareness, learning, reflection, arouses interest and motivation in water management and change of practices on the rational use of water resources; contributes to the development of generic skills such as teamwork, assertive communication and decision-making, aspects that play a positive role in the integral training of professionals, water resource managers with a vision for social responsibility.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VI</b>
<b>CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA DE LA GESTIÓN HÍDRICA EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL UNIVERSITARIA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Planteamiento del Problema .....</b>	<b>1</b>
Descripción del Problema .....	1
Formulación del problema. ....	12
<b>1.2. Objetivos de la Investigación.....</b>	<b>13</b>
General.....	13
Objetivos Específicos.....	13
<b>CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO PARA UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL UNIVERSITARIA.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1. La Educación Ambiental en el Contexto Universitario .....</b>	<b>24</b>
2.1.1. Educación Ambiental y Sustentabilidad.....	27
<b>2.2. Estrategias didácticas Lúdicas y Juego Educativo .....</b>	<b>29</b>
2.2.1. Diseño de Juegos.....	37
<b>2.3. Gestión de los Recursos Hídricos .....</b>	<b>40</b>
<b>2.4. Marco Legal .....</b>	<b>43</b>
2.4.1. Educación Ambiental. ....	43
2.4.2. Gestión del recurso hídrico en Colombia. ....	46
2.4.3. Proyecto Educativo Universidad de la Amazonia.....	48
<b>CAPÍTULO 3. REFERENTES METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>49</b>
<b>3.1 Paradigma de Investigación Cualitativa.....</b>	<b>49</b>
<b>3.2. Perspectiva Metodológica .....</b>	<b>50</b>
3.2.1. Objeto de estudio y población. ....	51
<b>3.3. Diseño de la Investigación .....</b>	<b>52</b>
3.3.1. Fase I Diagnóstica. ....	54
3.3.1.1. Grupo focal.....	54
3.3.1.2. Encuesta. ....	54
3.3.1.3. Análisis documental.....	55
3.3.2. Fase 2 Aplicada. ....	56
3.3.2.1. Proceso de construcción de juegos educativos.....	57
3.3.2.2. Secuencia Didáctica. ....	58
3.3.2.3. Diarios de Campo. ....	61
3.3.2.4. Observación y Descripción. ....	61
3.3.2.5. Medios audiovisuales.....	61
3.3.3. Fase III. Evaluativa.....	61
3.3.3.1. Grupo Focal Fase III.....	62
3.3.3.2. Test de Evaluación.....	62
<b>3.4. Técnicas e instrumentos para el análisis de datos .....</b>	<b>63</b>
<b>3.5. Validación y Confiabilidad de Instrumentos .....</b>	<b>64</b>
3.5.1. Validez empírica de la estrategia lúdica.....	64
<b>3.6. Cronología de la Investigación .....</b>	<b>65</b>
<b>CAPITULO 4. LOS JUEGOS EDUCATIVOS PARA LA GESTION HIDRICA EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO: RESULTADOS.....</b>	<b>66</b>
<b>4.1. Diagnóstico de conocimientos de los estudiantes .....</b>	<b>66</b>
4.1.1. Conocimientos sobre gestión de los recursos hídricos.....	67
4.1.2. importancia e interés en los recursos hídricos. ....	71

4.1.2.1. Aspectos relacionados con el interés en la gestión hídrica. ....	72
4.1.2.2. Prácticas relacionadas con el uso del agua y la huella hídrica. ....	73
4.1.3. Problemas relacionados con la gestión hídrica en el Caquetá.....	74
4.1.3.1. Acciones para resolver las problemáticas y participación. ....	76
4.1.4. Conclusiones de la fase diagnóstica. ....	78
<b>4.2. Juegos Educativos para la Gestión Hídrica .....</b>	<b>79</b>
4.2.1. Juego 1. Recorre y gestiona el agua. ....	81
4.2.1.1. Análisis Funcional del Juego.....	82
4.2.1.2. Dinámicas del Juego .....	84
4.2.2. Juego 2. Cuida la gotica.....	86
4.2.2.1. Recursos Materiales. ....	86
4.2.2.2. Mecánicas.....	88
4.2.3. Juego 3. Descubre tu huella hídrica. ....	90
4.2.3.1. Mecánicas del juego.....	91
4.2.4. Juego 4. Reduce tu huella hídrica .....	94
4.2.4.1. Componentes. ....	95
4.2.4.2. Dinámicas.....	96
4.2.4.3. Mecánicas.....	97
4.2.5. Sistematización de la experiencia de construcción de juegos educativos. ....	98
<b>4.3. Implementación de juegos educativos.....</b>	<b>105</b>
4.3.1. Ciclo de Preparación. ....	106
4.3.2. Ciclo de desarrollo de la actividad de implementación.....	107
4.3.3. Ciclo de Evaluación y Socialización. ....	108
<b>4.4. Resultados de la Intervención didáctica.....</b>	<b>109</b>
4.4.1. Grupo focal de evaluación de la intervención didáctica.....	109
4.4.1.1. Conocimiento sobre el recurso hídrico. ....	110
4.4.1.2. Contenido del juego .....	110
4.4.1.3. Experiencia de Juego. ....	113
4.4.1.4. Efectos de la Aplicación. ....	114
4.4.2. Análisis del Text de Evaluación de Juegos Educativos .....	118
4.4.2.1. Resultados dimensión de conocimientos. ....	119
4.4.2.2. Resultados dimensión experiencia en el aula. ....	121
4.4.2.3. Resultados dimensión Sensibilización. ....	122
<b>4.5. Discusión de los resultados .....</b>	<b>124</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>132</b>
<b>RECOMENDACIONES Y FUTURAS INVESTIGACIONES .....</b>	<b>136</b>
<b>6. LISTA DE REFERENCIAS .....</b>	<b>138</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>161</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Educación Ambiental en la Formación Superior .....	21
Tabla 2. Categoría Gestión Hídrica .....	22
Tabla 3. Categoría Ludificación .....	22
Tabla 4. Teorías del Juego .....	31
Tabla 5. Clasificación de los juegos según Caillois.....	36
Tabla 6. Evolución de la Educación Ambiental.....	44
Tabla 7. Instrumentos normativos de PNGIRH.....	47
Tabla 8. Ubicación semestral al iniciar la investigación.....	52
Tabla 9. Escala de Valoración aspectos relacionados con el conocimiento .....	55
Tabla 10. Diseño de la secuencia didáctica .....	58
Tabla 11. Descripción de las actividades de la secuencia didáctica .....	59
Tabla 12. Técnicas y Métodos para el análisis de datos .....	63
Tabla 13. Conocimiento de los estudiantes sobre el concepto de Huella Hídrica .....	70
Tabla 14. Resultados Calculadora Hídrica.....	74
Tabla 15. Acciones de los jugadores.....	82
Tabla 16. Roles de cada jugador .....	83
Tabla 17. Descripción del Tablero de Juego.....	85
Tabla 18. Elementos del Tablero de Juego .....	86
Tabla 19. Variables de Juego .....	88
Tabla 20. Registro de Fabricación Textil.....	93
Tabla 21. Descripción de las tarjetas de juego.....	96
Tabla 22. Sesiones y Actividades realizadas en la construcción de juegos educativos .....	100
Tabla 23. Resumen de modificaciones posterior a prueba piloto 1 .....	104
Tabla 24. Resultados de la Variable Conocimientos según Promedios de Importancia y Aplicabilidad.....	120
Tabla 25. Consolidado de Aplicabilidad e Importancia variable Experiencial .....	122
Tabla 26. Consolidado de Aplicabilidad e Importancia variable Sensibilización .....	122

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipo de diseño con modelo mixto de acuerdo con los objetivos de la investigación....	51
Figura 2. Investigación para el diseño y desarrollo .....	53
<i>Figura 3.</i> Diseño metodológico .....	56
Figura 4. Proceso de Construcción de Juego Educativo .....	57
Figura 5. Matriz IGO .....	63
Figura 6. Categorías de análisis grupo focal .....	67
Figura 7. Mapa Mental Categoría Gestión del Recurso Hídrico .....	71
Figura 8. Mapa Mental Recurso Hídrico. ....	75
Figura 9. Juegos Elaborados .....	80
<i>Figura 10.</i> Descripción de Mecánicas y Dinámicas Juego 1.....	81
<i>Figura 11.</i> Descripción de Mecánicas y Dinámicas Juego 2.....	86
Figura 12. Pérdidas o Ganancias de Recurso Hídrico.....	90
Figura 13. Descripción de Mecánicas y Dinámicas Juego 3 .....	91
Figura 14. Descripción de Mecánicas y Dinámicas Juego 4. ....	94
Figura 15. Fases y Sesiones de Trabajo .....	99
<i>Figura 16.</i> Fase de planeación .....	100
Figura 17. Sistema Abierto .....	102
Figura 18. Fase de diseño.....	102
Figura 19. Fase de Análisis y Revisión.....	105
Figura 20. Proceso de Implementación de Juegos Educativos .....	106
Figura 21. Fases de la Implementación.....	107
Figura 22. Mapa de Nube Aspectos Didácticos.....	113
Figura 23. Mapa de Nube Conciencia e Interés .....	116
Figura 24. Matriz IGO para la evaluación de juegos .....	118

**LISTA DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1. Tablero de Juego .....	85
Ilustración 2. Tablero de Juego .....	88
Ilustración 3. Torre de Bloques .....	92
Ilustración 4. Tablero de Juego Reduce Tu huella.....	95
Ilustración 5. Bocetos de Juegos .....	102
<i>Ilustración 6.</i> Fase de desarrollo.....	103
Ilustración 7. Prueba Piloto I .....	103
Ilustración 8. Juegos Educativos .....	105
Ilustración 9. Registro Fotográfico implementación de juegos educativos. ....	108

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Nivel de Conocimiento de Estudiantes PAE en gestión de recursos hídricos .....	67
Gráfico 2. Nivel de Conocimiento de Aspectos Hídricos de los estudiantes PAE por semestre..	68
Gráfico 3. Actividades realizadas por la Universidad de la Amazonia para el fomento de la gestión hídrica y el uso eficiente del recurso hídrico en el año 2018.....	69
Gráfico 4. Factores que influyen en el interés de los estudiantes sobre los recursos hídricos.....	73
Gráfico 5. Problemáticas del Recurso Hídrico en el Caquetá.....	74
Gráfico 6. Motivos de los estudiantes para conservar y optimizar el uso del Recurso Hídrico ....	77
Gráfico 7. Mapa de Análisis de Categorías Grupo Focal .....	109
Gráfico 8. Análisis de Conglomerado Contenidos Temáticos.....	111
Gráfico 9. Análisis de Conglomerado.....	112
Gráfico 10. Importancia y Aplicabilidad de la Variable Conocimientos.....	120
Gráfico 11. Importancia y Aplicabilidad de la Variable Experiencia en el Aula .....	121
Gráfico 12. Importancia y Aplicabilidad de la Variable Sensibilización .....	123

## **Capítulo 1. El Problema de la Gestión Hídrica en la Educación Ambiental Universitaria**

La presente investigación se desarrolla en el campo de la Educación Ambiental. La cual ha sido considerada como herramienta primordial para el cambio, el cuidado y la conservación de los recursos naturales del planeta, para enfrentar los complejos problemas socio ambientales, resultado de factores antrópicos que ocasionan entre otras, la crisis del agua; una crisis de alcance global, derivada en gran parte por las dificultades en la gestión hídrica. La perspectiva problémica de esta tesis aborda la Educación Ambiental en el contexto universitario y la problemática de la gestión hídrica, como ámbito específico, en los procesos locales del piedemonte amazónico colombiano y la Universidad de la Amazonia.

### **1.1.Planteamiento del Problema**

#### *Descripción del Problema*

A través de la historia, el hombre en su relación con la naturaleza ha generado cambios económicos, políticos, demográficos, tecnológicos y culturales que transformaron los paradigmas del desarrollo y el crecimiento económico de las naciones. Estos cambios han sometido a la humanidad a grandes crisis, dentro de ellas, una crisis ambiental de alcance global. Boff (2009, p.1) sostiene que la humanidad afronta tres crisis estructurales: la crisis debido a la falta de sustentabilidad del planeta, la social y la del calentamiento global que evidencian el desconocimiento de los seres humanos de la realidad de su contexto. Por esto se afirma que la crisis ambiental es una crisis de civilización, no una crisis ecológica, sino social (Leff, 2002, p.1), resultado del modelo de civilización prevaleciente que considera al ser humano como un ente ajeno y superior a la naturaleza, que ha puesto en peligro la estabilidad del planeta y que se produce en las instituciones educativas (Fernández-Crispín, 2009).

Los modelos productivos y la forma de vida para obtener una mejor calidad de vida y el éxito económico asociado a la capacidad de consumo de bienes y servicios (Uslu, Hancioglu & Demir, 2015) han ocasionado contaminación masiva en los tres medios receptores: agua, suelo y aire, con impactos en la calidad de los servicios que provee la naturaleza, pérdida de

biodiversidad, deforestación, interferencias en los ciclos del agua, nitrógeno y fósforo, disminución del ozono estratosférico, cambios en el uso de la tierra, desplazamiento de especies, contaminación química y escasez global de agua dulce (Griggs, 2013).

No obstante este panorama, las lecciones más significativas que deja la historia del hombre es que las crisis ambientales se enfrentan con grandes cambios culturales (Ángel Maya, 2003, pág. 24) mediadas, en su mayoría, por procesos educativos. La educación representa la posibilidad para la transformación cultural, cuyo ideal es formar seres humanos que se apropien de conocimientos, competencias, aptitudes y habilidades necesarias para comprender la realidad ambiental, con un espíritu crítico y reflexivo que lleve a transformar el entorno para favorecer la sustentabilidad del planeta (Delors, 1996; Martínez, 2010).

De la necesidad de transformar el medio ambiente en el que vivimos emerge un nuevo campo de conocimiento denominado Educación Ambiental, que enfatiza en la concientización sobre problemas ecológicos y socioculturales, mediante procesos educativos que promueven acciones preventivas y remediales, con el propósito de construir una conciencia ambiental y habilidades para el reconocimiento de problemáticas presentes en el entorno educativo y comunitario, en función de promover un desarrollo sostenible (McPherson y Hernández, 1998).

Los cambios de actitud y la toma de conciencia no se logran con una visión externa que desconoce la correlación entre los recursos naturales, la responsabilidad en su conservación (Vargas y Estupiñán 2012) y en los procesos de resiliencia en la naturaleza, la cual se refiere a la capacidad que tiene un ecosistema de absorber, amortiguar y resistir los cambios que ocurren después de las perturbaciones de origen natural o antropogénico (Bellwood et al., 2004 citado en Reyes, 2010). Por esto, la Educación Ambiental permite comprender y apropiarse las relaciones de interdependencia con el entorno, con base en el conocimiento reflexivo y crítico de la realidad biofísica, sociocultural, política y económica para generar actitudes de valoración y respeto por el ambiente de manera individual y colectiva. Estas actitudes, se sustentan en mejor calidad de la vida y la concepción de desarrollo sustentable, entendido este como *“aquel que responde a las necesidades del presente de forma igualitaria pero sin comprometer las posibilidades de sobrevivencia y prosperidad de las generaciones futuras”* (Brundtland, 1987, p.43).

En esta última perspectiva, la UNESCO (2014) considera urgente diseñar acciones en pro de generalizar la educación para el desarrollo sustentable e incluirla en los programas de desarrollo, integrándola en los contextos pedagógicos, al considerar que “el sistema educativo es un campo privilegiado para la transformación civilizatoria que exige la construcción social de la sustentabilidad” (Leff, 2009, p. 5). La Educación Ambiental es el principal recurso para educar ciudadanos comprometidos con ética y sensibilidad ambiental que les permita reconocerse como posibilitador de cambios. Se puede decir, que a partir de la Educación Ambiental se vislumbra el camino para adquirir un nuevo orden social donde la solidaridad sea la base del desarrollo humano (Novo, 2009).

La introducción de la dimensión ambiental en el sistema educativo exige nuevos modelos pedagógicos y didácticos como agentes transformadores (Muñoz, Chavez, Reveles, Moreno, 2012). Estos modelos enfatizan la necesidad de construcción de un nuevo paradigma educacional que promueva y sostenga nuevos arquetipos culturales centrados en el ser humano como sujeto transformador del contexto (Alonso, Álvarez y Castillo, 2016) y en una nueva concepción de la relación individuo, naturaleza, sociedad.

En Colombia, la Educación Ambiental cuenta con un amplio marco normativo, soportado por políticas internacionales; sin embargo, evidencia multiplicidad de oportunidades de mejora en su aplicación, debido a que los esfuerzos realizados no han logrado los avances esperados. En las instituciones educativas colombianas se han desarrollado experiencias que incluyen la Educación Ambiental en los ámbitos de formación, fundamentalmente relacionadas con la inclusión de asignaturas con carácter ambiental o ecológico en los planes de estudio, sin una concepción sistémica, sin contexto social y sin proyecciones como se requiere en la Ley Nacional de Educación Ambiental (MINAMBIENTE-MEN, 2002).

Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional afirma que la crisis ecológica obedece en gran parte a la crisis de la Educación Ambiental en Colombia, argumentando que se presentan algunos problemas a resolver en este campo que dificultan la aplicación y ejecución de las políticas públicas, dentro de ellos se destacan (MEN, 2009):

- Atomización de concepciones y representaciones sobre ambiente y educación ambiental.

- La descontextualización de la formación científica, tecnológica y las actividades de educación ambiental
- La población en procesos de formación educativos desconoce los diagnósticos ambientales regionales y locales.
- Dificultad de incorporación de la dimensión ambiental en el desarrollo curricular de los Proyectos Educativos Institucionales

La problemática se extiende a la educación superior y es expresada en los siguientes términos (MEN, 2009):

- Dificultad para incorporar la dimensión ambiental en la educación superior y sus funciones misionales de docencia, investigación y proyección social.
- Las limitadas acciones de las universidades frente a la responsabilidad ineludible de aportar garantías y soluciones educativas y científicas para la preservación ambiental de las generaciones presentes y futuras, especialmente en la ambientalización universitaria y curricular.
- La existencia de currículos inflexibles y cerrados en torno a los saberes específicos de las disciplinas.
- Dificultad para plantear situaciones pedagógicas, didácticas pertinentes a la comprensión de la problemática ambiental.
- La atomización de la formación humanística y el aislamiento que desde la enseñanza universitaria se propicia con respecto a lecturas de los contextos socioculturales como medio de significar el conocimiento y de resignificar la realidad.

Estos aspectos han impedido que los esfuerzos por trabajar el problema ambiental de manera integral hayan permeado al sistema universitario para generar un cambio de pensamiento que permita la comprensión de la crisis ambiental y la búsqueda de soluciones alternativas para dicha crisis (MAVTD, MEN, 2012, p.15). Lo expuesto previamente demuestra que la inmersión de la sostenibilidad en la Educación Ambiental universitaria aún sigue siendo incipiente, debido a que la política nacional ha sido aplicada en los niveles locales desde una perspectiva activista

sin acciones puntuales que garanticen su abordaje transversal para responder a la necesidad de formación integral en la educación superior (Flórez-Yepes, 2015; Gómez y Botero, 2012).

Así mismo, la falta de articulación entre los currículos y los proyectos educativos institucionales ha ocasionado problemas de operatividad, funcionalidad y pertinencia, convirtiéndose en una educación que desarrolla actividades ecológicas descontextualizadas (Lemos, 2018); prevalece la razón instrumental con un enfoque cognitivo y procedimental, el cual se agota en la inclusión curricular de una asignatura que fomenta las prácticas ecológicas e invita a cuidar la naturaleza, trasluciendo heterogeneidad y limitadas estrategias de enseñanza, con una marcada diferencia en la forma como se aborda la ambientalización en cada institución. (Gómez y Botero, 2012).

Igualmente, existen limitaciones desde su transversalidad temática y su proyección en la formación, investigación, proyección social, especialmente, la dificultad para plantear situaciones pedagógico – didácticas orientadas a la transformación cultural. Estas dificultades afloran en la implementación de la Política Nacional Ambiental, situación reflejada en la difusión y apropiación social del conocimiento de investigaciones científicas ambientales, debido a la ausencia de lenguaje pedagógico-didáctico que permita mayor acceso (MEN&MAD, 2012, p.12).

Además, los esfuerzos individuales en actualización curricular y el propósito de dotar de competencias ambientales a sus alumnos no han logrado materializarse (Díaz, 2013). Las estrategias didácticas actuales no muestran indicadores de gestión que destaquen el papel de la Educación Ambiental en la transformación y enriquecimiento de valores respecto al cuidado de los recursos (Avendaño, 2012). En la misma perspectiva, Tovar (2017, p.521) concluye que la “educación superior aún no logra integrar por completo su evolución para ser referente y medio para la formación ambiental de profesionales”; en su mayoría las iniciativas de Educación Ambiental se reducen a lo procedimental, ignorando los contextos económicos, sociales y políticos en que se encuentran inmersas (Aranda, 2015).

Otro aspecto importante es la limitada referencia que hacen los lineamientos de gestión y planes de desarrollo regionales a la implementación, la planeación, la coordinación y el control

de las diferentes políticas de Educación Ambiental, que, en muchos casos, plantean esfuerzos relacionados con el desarrollo sustentable sin tener en cuenta al sector educativo (Lemos, 2018).

Por ejemplo, en el departamento del Caquetá, referente geográfico en el que se desarrolla la investigación, ubicado en el piedemonte amazónico colombiano –lugar estratégico por su diversidad y riqueza hídrica–, no existe una política de educación y cultura ambiental que contribuya a la construcción de una cultura para el desarrollo sostenible de los recursos hídricos y el medio ambiente.

En el caso de Florencia, capital del departamento, existe una cátedra de educación ambiental que se reglamentó mediante el Acuerdo Municipal No 027 de 2012, sin embargo el Plan de Desarrollo Municipal no la asume dentro de sus lineamientos ambientales. Este puede ser uno de los motivos de que no existan políticas y planes que apoyen el desarrollo de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), Proyectos Comunitarios Ambientales (PROCEDAS) y Proyectos Ambientales Universitarios (PRAU) que contribuyan a la formación de las nuevas generaciones (Alcaldía de Florencia, 2016, p.41).

Como consecuencia de lo anterior es evidente una desarticulación de los currículos de las instituciones educativas con la política nacional de Educación Ambiental y sus programas (PRAE, PROCEDA, PRAU) que, a su vez, se refleja en el desconocimiento y desinterés de los estudiantes en la problemática ambiental hídrica y la ausencia de estrategias didácticas orientadas hacia la gestión hídrica y el uso racional del agua en la región. De lo anterior se infiere que la ausencia de estrategias de educación y cultura ambiental que incentiven la adecuada gestión hídrica y la insuficiencia de control ante factores antrópicos causados por la comunidad, suscitan problemas de abastecimiento y calidad del recurso, zonas inundables, avalanchas, contaminación por residuos sólidos vertimientos ilegales, y aguas residuales (Alcaldía de Florencia, 2016, p. 41); factores que disminuyen la calidad del agua, como se refleja en el estudio de Murcia y Chaves (2009) al caracterizar como agua de mala calidad la de ríos aledaños a Florencia por la contaminación de materia orgánica y desechos de las viviendas.

En el caso de la Educación Superior, en la Universidad de la Amazonia –única institución de educación superior pública con cobertura en la región amazónica colombiana (con presencia en los departamentos de Caquetá, Putumayo, Guaviare y Amazonas) – el proceso de inclusión de la dimensión ambiental se aborda mediante asignaturas en los programas de pregrado, especialmente los relacionados con disciplinas ambientales. Un ejemplo de ello, es el Seminario Universidad, Región y Medio Ambiente, institucionalizado por el Consejo Académico mediante Acuerdo 035 de 2003, y creado para promover el sentido de pertenencia y el interés de los estudiantes en los problemas socioambientales de la región; sin embargo, su existencia no obvia la persistencia de problemas relacionados con la falta de responsabilidad por parte de la comunidad académica en uso del agua, el desperdicio y el desconocimiento sobre la gestión hídrica, como problema permanente y general.

En el diagnóstico elaborado para la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental Uniamazonia (PIGA-2019-2028) se identifican problemas como la inexistencia de una estrategia de educación ambiental institucional, mayores consumos de agua y mayor producción de aguas residuales por el incremento poblacional estudiantil. En el diagnóstico realizado por la Universidad de la Amazonia en el 2008, se identificó el escaso compromiso y arraigo de la comunidad universitaria hacia la institución, en directa correlación con la percepción sobre la gestión y la cultura hídrica, como consecuencia de las pocas acciones de mejoramiento propuestas para la adecuada gestión del agua potable y residual en la institución (Universidad de la Amazonia, 2008, p.3).

A esto se añade que la capacidad de investigación, responsabilidad social y ambiental de los estudiantes del Programa Académico de Administración de Empresas se ubicó en el último lugar de desarrollo, según el estudio Griica Colombia, realizado en el 2012, que definió el ranking de competencias genéricas en programas de administración del sur del país (Peña, Hermosa y Marlés, 2012 p.74). En el mismo estudio realizado en la Universidad de la Amazonia, posicionan la responsabilidad social y los aspectos ambientales en un bajo grado de importancia para los estudiantes, lo que demuestra el desconocimiento de la problemática ambiental del recurso hídrico y de las alternativas para una gestión hídrica efectiva.

En el mismo sentido, la investigación de García & Vargas (2014) evidencia un bajo grado de conocimiento, interés y participación de la comunidad estudiantil de Administración de Empresas frente a los temas ambientales y concluye que tan sólo el 15 % de los estudiantes tiene niveles altos de conocimiento e interés en el tema. Así mismo, en el estudio de Pardo, Andrade y Cetina (2017) el total de agua utilizada por todos los estudiantes cada semestre por uso de los baños de la universidad está por encima de 322.000 litros y el estudiante del programa de Administración usa cerca de 75.600 litros de agua para ducharse cada semestre.

Se puede concluir sobre la base de lo expuesto que la Educación Ambiental en la Universidad de la Amazonia y, de forma particular, en el programa de Administración de Empresas adolece de estrategias didácticas que incentiven el desarrollo de actitudes ambientales favorables y conocimientos sobre la gestión hídrica. Además, el Proyecto Educativo del Programa (PEP) y el currículo del programa no reflejan la transversalidad ni la interdisciplinariedad del componente ambiental, aspectos que originan procesos educativos alejados de las lecturas del contextos socioambiental. Estos abordajes sociales descontextualizados y cerrados en torno al saber disciplinar y las limitadas estrategias didácticas en la formación de los administradores de empresas han originado el desconocimiento de los estudiantes sobre la importancia del recurso hídrico y la gestión hídrica.

La Educación Ambiental universitaria se ha desarrollado mediante estrategias didácticas tradicionales que no contribuyen en la construcción de conocimientos, valores y comportamientos para favorecer la comprensión de complejidad ambiental. Estos aspectos limitan el papel estratégico de la universidad en la formación de ciudadanos ambientalmente responsables y comprometidos en el análisis y solución de problemas ambientales (Leff, 1993). Para la UNESCO (2017) la Educación Ambiental busca pedagogías transformadoras y orientadas a la acción, la participación y la colaboración mediante formas innovadoras de aprendizaje como el juego, las simulaciones y las técnicas de mediación entre otras (Litzner y Werner, 2019).

Por esto, el proceso de enseñanza aprendizaje en la construcción de conocimiento ambiental precisa de nuevas alternativas pedagógico-didácticas que aporten en la sensibilización requerida por los futuros profesionales, debido a que no se cuenta con una propuesta que

incentive la gestión hídrica, las prácticas y los hábitos sobre el uso del recurso hídrico en una región que presenta crecientes y complejos problemas relacionados con la crisis del recurso hídrico.

Como se mencionó anteriormente, de las tres crisis estructurales que afronta la humanidad, surge la crisis mundial del agua como efecto de una débil gestión hídrica, la escasez natural del recurso, los malos hábitos y usos de la población, la ausencia de políticas que permitan regular el consumo y uso sustentable del recurso. Esta crisis demanda una toma de conciencia individual y social para reducir el impacto negativo de las acciones que afectan los recursos hídricos a nivel mundial. Al respecto Boff (2018, p. 4) afirma: “Es imprescindible llegar a un pacto social mundial sobre el agua”, porque los problemas ecológicos, sociales y económicos relacionados con el agua, su escasez y la alteración de su composición (contaminación), cada día, se hacen más grandes, amenazando la vida de todas las especies sobre el planeta.

Pese a ser un recurso vital para el planeta, el recurso hídrico está sometido a las presiones combinadas del crecimiento demográfico, el cambio climático, el incremento exponencial del consumo, la generalización de modos de vida que dilapidan los recursos (Azoulay, 2018, p.7) y la sobreexplotación de acuíferos mundiales (Gleeson et al., 2012). Igualmente, la intervención antrópica ha causado pérdida de diversidad biológica y degradación de ecosistemas hídricos, afectando negativamente la cantidad, el acceso y la calidad del recurso hídrico; deterioro que incrementa los riesgos para la salud humana, el desarrollo económico y los ecosistemas (WWAP, 2016, p. 13).

Según Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de la UNESCO, la crisis hídrica se evidencia en que cerca del 15% de la población mundial, 2.500 millones de personas carecen de servicio de saneamiento; 2.400 millones de personas viven en zonas con escasa disponibilidad de agua y 3.500 personas al día mueren por enfermedades relacionadas con el agua (98% de ellas en países pobres); también la producción agrícola representa aproximadamente el 70 % de todas las extracciones de agua dulce a nivel mundial, y más del 90% en la mayoría de los países menos desarrollados (WWAP, 2015, pp. 2-8). Además el 53%

de las cuencas fluviales existentes mundiales, transgrede los requerimientos de los flujos ambientales, originando escasez severa del líquido (PNUMA, 2012 citado en Ramos 2014, p. 94); los niveles de escasez seguirán aumentando a medida que crezca la demanda de agua y se intensifiquen los efectos del cambio climático (WWAP, 2019).

De lo anterior se infiere que la cantidad de agua existente para todos los usos está comenzando a escasear y se evidencia una crisis del agua como efecto de la débil gestión, la escasez natural del recurso, los malos hábitos y usos de la población, la ausencia de políticas y criterios que permitan el control y el seguimiento, aspectos que impiden regular el consumo y el uso sustentable del recurso. La débil gestión hídrica a nivel mundial constituye un problema a resolver; particularmente en América Latina, las economías se desarrollan en torno a la exportación de recursos naturales para lo cual utiliza grandes cantidades de agua (UN WWAP 2015); igualmente persisten los problemas relacionados con la débil organización interna, la escasa representatividad social y la poca participación de la sociedad en la gestión del recurso hídrico (Nieto, 2011).

Colombia, a pesar de ser un país con una oferta hídrica que asciende a 2.023.113 Mm<sup>3</sup>/año (IDEAM, 2019), con ecosistemas hídricos importantes, presenta complejas problemáticas relacionadas con la gestión hídrica, entre ellos destacan: la degradación de las cuencas, las deficiencias en los sistemas de suministro de acueducto (Minambiente, 2010), la contaminación de más del 80% de los ríos, fuentes y cuencas de agua (ríos Magdalena, Cauca, Nechí, Amazonas, Orinoco, Vaupés, Guaviare) por mercurio (OECD/ECLAC, 2014), plomo, cianuro y otros elementos tóxicos, debido a las malas prácticas agrícolas, industriales, domésticas (prácticas y hábitos de consumo inadecuados) y la extracción artesanal de oro (MADS, 2017); la pérdida del 43% del agua potable, principalmente, por fugas y rupturas en las redes y el uso irresponsable (DNP, 2015).

Además de lo expuesto, se evidencia el limitado conocimiento acerca del recurso y los servicios ambientales que prestan los ecosistemas hídricos, la débil gestión y apoyo comunitario para la protección hídrica, el desinterés de la ciudadanía para participar en procesos de gestión y

la carencia de información que apoye la toma de decisiones en su planificación (Minambiente 2010).

La presente investigación se desarrolla en el departamento del Caquetá, ubicado en el piedemonte amazónico colombiano, región con grandes extensiones de bosques riparios, según el Sistema de información ambiental territorial de la Amazonia Colombiana con una riqueza hídrica representada en los múltiples afluentes hídricos que albergan ecosistemas estratégicos que concentran el 36% de la oferta hídrica nacional, convirtiéndose en región de importancia estratégica para la Amazonia y el país. En contraste, la demanda de agua en este territorio se aglutina en el sector doméstico con un 29,65% que lo convierte en el más alto del país y que representa un consumo de 83,8 millones de m<sup>3</sup>, seguido por el sector pecuario 27,71%, piscícola 17%, agricultura y 11,99%, hidrocarburos 8,25% (IDEAM, 2019).

Lo anterior muestra un territorio con gran riqueza hídrica que genera consumos excesivos en su población y los modelos extractivos, como la ganadería extensiva y la deforestación, concentrada en el occidente del departamento del Caquetá, con afectaciones al Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete y un estimado de 56.300 hectáreas de bosque perdidos entre enero y mayo de 2019 (Monitoring of the Andean Amazon –MAAP, 2019) están impactando de manera negativa en los recursos hídricos. Se debe agregar que el Plan Departamental de Agua determina que las actividades socioeconómicas desarrolladas por los asentamientos humanos desestabilizan la biodiversidad y afectan la oferta natural del agua. Igualmente, las cabeceras municipales hacen uso de afluentes hídricos como alcantarillados (Ortegón, López & Peláez, 2011) que sumados a la deforestación en las cuencas, causan contaminación, disminución de sus cauces (Sinchi, 2007, p.26) y la pérdida de calidad del agua (Manrique & Peláez, 2010) con efectos en la salud de la población según el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano –IRCA.

El Departamento del Caquetá vive a escala la misma problemática del orden nacional y mundial, asociada a las forma de producción y de consumo actual, que se manifiesta en la gestión hídrica, relacionada con los “Altos índices de deterioro ambiental, el desconocimiento de la base de recursos naturales del departamento” (Corpoamazonia, 2011 p.26) y la pérdida de agua que en el Caquetá corresponden al 52%, incluyendo las pérdidas comerciales, los usuarios

no detectados o con condiciones fraudulentas (DNP, 2015). A su vez, la falta de gestión y administración del recurso hídrico se refleja en acueductos sin plantas de tratamiento adecuados, deficiencias en la prestación de los servicios públicos, planes de alcantarillado que no suplen las necesidades de los municipios (Corpoamazonia, 2011), la contaminación, la pérdida del recurso y la amenaza de riesgos naturales (PNUD, 2014).

Al afirmar que la raíz del problema de los recursos hídricos, en la mayoría de casos, se debe a la falta de conocimientos y la ausencia de sensibilidad de las personas para reconocer el valor del agua para la vida, Barrantes y Alfaro (2016, p.14) consideran que se hace fundamental fortalecer la formación en la gestión hídrica, desde los diferentes niveles educativos para motivar la valoración y la defensa de los ecosistemas hídricos en la población. Ante la insuficiencia de estrategias didácticas activas orientadas a fomentar la gestión hídrica, se propone el juego educativo como aporte al proceso de enseñanza aprendizaje de la Educación Ambiental en el contexto universitario y su finalidad es suscitar cambios en los conocimientos y prácticas de los estudiantes de la Universidad de la Amazonia, como futuros profesionales de la región con una visión integral hacia la responsabilidad social con el ambiente, para transformar la realidad y el futuro de los recursos hídricos del piedemonte amazónico colombiano.

#### *Formulación del problema.*

En coherencia con lo expuesto previamente, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo mejorar el conocimiento sobre gestión hídrica a través del juego educativo como una alternativa didáctica en la educación ambiental universitaria?

#### *Preguntas Científicas:*

- Qué conocimientos poseen los estudiantes universitarios en torno a la gestión hídrica y sus problemáticas?
- ¿Cuáles son los referentes teóricos, metodológicos y didácticos que permiten estructurar una propuesta de juegos educativos para la gestión hídrica?

- ¿Cómo implementar y evaluar los juegos educativos sobre gestión hídrica en estudiantes universitarios?

## 1.2. Objetivos de la Investigación

### *General*

- Evaluar una estrategia didáctica de juegos educativos para el mejoramiento de los conocimientos en gestión hídrica como contribución para la educación ambiental universitaria.

### *Objetivos Específicos*

- Identificar los conocimientos de los estudiantes universitarios en torno a la gestión hídrica y sus problemáticas.
- Determinar los referentes teóricos, metodológicos y didácticos que permiten estructurar una propuesta de juegos educativos para la gestión hídrica.
- Estructurar una estrategia didáctica para la gestión hídrica como alternativa para la educación ambiental universitaria
- Analizar los resultados de la implementación de los juegos educativos sobre gestión hídrica en los estudiantes universitarios.

La importancia de esta investigación se sustenta en los siguientes elementos:

a. *La educación ambiental para la comprensión integral de la sociedad y del entorno:* Incidir en la concientización de los individuos y de los colectivos para que su comportamiento genere nuevas formas de relación con el ambiente, es uno de los propósitos más importantes de la Educación Ambiental. De la necesidad de orientar la educación dentro del contexto social y en la realidad ecológica y cultural donde se sitúan los sujetos y actores del proceso educativo surge una nueva pedagogía para enfrentar la crisis ambiental actual, denominada crisis civilizatoria o crisis de conocimiento (Leff, 2006).

La crisis ambiental que enfrenta la humanidad no es un problema ecosistémico, sino un problema cultural con repercusiones sobre lo ecosistémico, “se origina en la forma organizativa

que ha adquirido la especie humana” (Angel Maya, 2003, p. 270) y requiere de profesionales socialmente responsables que propongan alternativas, evalúen el impacto y aborden la relación hombre-sociedad-naturaleza desde todas las perspectivas (Vargas y Estupiñán, 2012). De acuerdo con Torres (1996) la Educación Ambiental se debe orientar hacia la formación de individuos conscientes de las competencias y responsabilidades en la toma de decisiones sobre conflictos y alternativas de solución de los problemas ambientales y la participación en procesos de gestión.

*b. Responsabilidad de las universidades con la Educación Ambiental:* Las instituciones de educación superior deben tomar posición frente a la crisis ambiental y orientar sus ejes misionales de docencia, investigación y proyección social hacia la ambientalización (Gómez, 2011), ya que son responsables de formar e instruir cambios en la actitud de los estudiantes con relación al ambiente, generar conocimientos científicos y tecnológicos alrededor de los ecosistemas y valores culturales, mediante sus ejes misionales de docencia, proyección social e investigación que conlleven a la transformación de la relación naturaleza – sociedad y cumplir con el objetivo de la política nacional de educación superior de “Promover la preservación de un medio ambiente sano y fomentar la educación y cultura ecológica” (Gómez y Botero, 2012, p.2).

Esto se logra mediante la inclusión de la dimensión ambiental en todos los programas y espacios académicos para favorecer el desarrollo de competencias transversales como la capacidad de comprender y aplicar adelantos científicos y tecnológicos propios de cada saber disciplinar al cuidado del ambiente (Rodríguez et.al., 2016) y promover cambios en las actividades laborales tendientes al cuidado, protección y adopción de nuevos estilos de vida que propendan hacia el desarrollo sostenible, las necesidades sociales y la conservación de la humanidad (Morales, Machado y Suárez, 2017).

Por esto, formar profesionales conscientes del impacto que conlleva el ejercicio profesional en el entorno, debe partir de la comprensión del proceso formativo desde las perspectivas sociales, personales y disciplinares de una manera organizada y sistemática (Alonso, Álvarez y Castillo, 2016) y el fomento del empoderamiento y la responsabilidad individual y colectiva hacia la transformación de esta realidad, la forma de vivir y existir en relación con los demás y en armonía con la naturaleza (Cevallos y Terreros 2017). Estos

significativos cambios requieren de la educación, como ciencia que promueve la autonomía personal y colectiva, a través de la reflexión crítica.

La universidad debe buscar desde sus funciones misionales y la gestión organizacional, identificar y atender en forma socialmente responsable los impactos que genera en los grupos sociales, organizaciones y territorio en general (Pérez, Franco, Vélez, Vargas y Quintero, 2018) relacionados con los impactos organizacionales: laborales, sociales y ambientales que afectan a todos los agentes internos y externos con los cuales se encuentra relacionada la universidad y los *“impactos académicos y educativos: que se refieren a aquellos efectos formativos hacia los estudiantes y cognitivos y epistemológicos, que tienen que ver con la producción de conocimientos científicos”* (Vallaey, 2014, p. 111).

Teniendo en cuenta que el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre sostenibilidad y gestión ambiental no es satisfactorio, lo que ocasiona dificultades para determinar el vínculo entre la teoría del desarrollo sostenible y la práctica profesional (Rodríguez et.al, 2016), es necesario fomentar la Educación Ambiental en las universidades como aporte en la construcción de un concepto integral de las implicaciones de la formación ambiental para el desarrollo social y económico (Vargas, Medellín, Vásquez & Gutierrez, 2011).

*c. Importancia del tema en la formación profesional en Administración de Empresas:* El tema ambiental y la responsabilidad social son cruciales para la formación integral de los profesionales de la Administración de Empresas, como futuros gestores organizacionales. De acuerdo con Vallaey (2014, p.3) *“la responsabilidad social es una estrategia de gerencia ética e integral de los impactos que genera la organización en su entorno humano, social y ambiental, en su esfuerzo por satisfacer los intereses de todos los afectados potenciales”*; dicho concepto involucra las dimensiones económica, sociocultural, política y ecológica en la que se reconocen todas aquellas acciones que realizan las organizaciones para la preservación general del medio ambiente (Ulla, 2003 y Lacruz, 2005 citados en perez, Espinoza y Peralta, 2016).

En consonancia con lo anterior, la Educación Ambiental es llamada a participar en la formación universitaria para combatir el desconocimiento de los temas ambientales y aportar al desarrollo de habilidades, actitudes y valores en torno a la responsabilidad social, mediante

procesos de enseñanza y aprendizaje que les permita identificar y valorar los impactos del desempeño profesional de cada disciplina y formular alternativas para hacer frente a la problemática ambiental en sus diferentes dimensiones.

Desde esta perspectiva, la Educación Ambiental debe tender a la formación en la responsabilidad social sobre el problema global (Avendaño, 2012) como aporte a la visión de una sociedad más próspera y justa, promoviendo un medio ambiente más limpio, seguro y sano al armonizar los objetivos económicos y sociales con el cuidado del ambiente (Presuttari, 2016, p. 42). Se requiere, entonces, que los estudiantes conozcan las consecuencias de la utilización irracional de los recursos naturales, la contaminación y degradación de las aguas, la deforestación, los gases de efecto invernadero, entre muchos otros problemas que enfrentamos en la actualidad (Morales, Machado y Suarez, 2017).

*d. Concienciación Hídrica Corporativa:* Ante la problemática ambiental global y específicamente en el piedemonte amazónico colombiano, un administrador de empresas que dirija una organización, indistintamente del tamaño y del área a que este se dedique, debe orientarse a un enfoque de “Empresas Verdes o Limpias”, en la cual asuma al ambiente como elemento imprescindible para el desarrollo de sus actividades (Lacruz, 2005, p. 42). Los procesos de concienciación hídrica corporativa implican el progreso de una empresa en la comprensión de los riesgos ambientales y sociales relativos al agua, a la mejora de la gestión hídrica en sus operaciones y cadenas de suministro, al trabajo conjunto con otros usuarios y gestores del agua para mejorar la gestión de los recursos hídricos (Watermandate, 2015).

*e. La relevancia del tema en la región:* El territorio caqueteño cuenta con una gran riqueza hídrica y estratégica para la Amazonia colombiana que se debe conservar, pero al mismo tiempo posee profundos problemas ambientales que afectan su calidad y cantidad. Por esto, existe la necesidad de sensibilizar a la población caqueteña sobre la importancia de la gestión hídrica, mediante estrategias de Educación Ambiental innovadoras que privilegien los espacios de reflexión y contribuyan a promover horizontes de conservación y preservación de los afluentes hídricos.

El recurso hídrico desde sus dimensiones social, cultural y económica es esencial para la vida y parte del patrimonio simbólico y cultural de la región; sin embargo, la presión antrópica está deteriorando la capacidad de los ecosistemas hídricos globales, con efectos en la calidad de vida y el desarrollo social (GIWA, 2012). Ante esta situación, la gestión hídrica emerge con el fin de administrar y coordinar el uso del agua de forma efectiva y eficiente de acuerdo con la demanda de las actividades socio económicas en una región y las necesidades del medio ambiente. Además es una prioridad para lograr las metas del milenio en acceso al agua potable y al saneamiento básico (ONU, 2015).

La problemática ambiental hídrica demanda soluciones que exigen una población con alfabetización ambiental, lo que implica el conocimiento de la realidad (identificar y comprender la problemática), el desarrollo de sensibilidad ambiental y la búsqueda constante de soluciones y medios de acción (Pasek 2004. p35). El Programa Hidrológico de la Unesco promueve la educación en agua como un tema transversal a todas las áreas de desarrollo y los niveles educativos para mejorar las capacidades, los valores, para su protección y manejo sostenible (Jiménez-Cisneros, 2015), siendo este último uno de los factores que limitan la sostenibilidad y precisa de la gestión hídrica como una de las alternativas de solución (Torres, 2014). Esto se logra mediante la unión de voluntades de múltiples actores alrededor de la gestión hídrica, con la implementación de estrategias de Educación Ambiental en los procesos educativos para formar líderes con la responsabilidad de transmitir lo aprendido y apropiar las comunidades respecto a la gestión hídrica, para que susciten transformaciones en las actividades cotidianas que cimienten cambios culturales sobre la administración y uso de este recurso (Delgado, Trujillo y Torres, 2013).

Así mismo, Pascuas, Correa y Marlés (2016) sostienen que el reconocimiento de la problemática ambiental de las regiones contribuye a la concientización desde una óptica que permite interactuar de manera sustentable con la naturaleza y para esto se precisan procesos educativos ambientales que privilegien la reflexión y la formulación de acciones de transformación de las actitudes del hombre hacia la naturaleza.

Conviene subrayar que para enfrentar los retos y disminuir el impacto ambiental que se enfrenta actualmente, es necesario construir vínculos y procesos entre la academia, las empresas

y las comunidades, para dar solución a las múltiples problemáticas relacionadas con los recursos hídricos de manera sostenible. Igualmente, se requiere sensibilizar a las comunidades para apropiarse la idea de cuidar las fuentes hídricas y promover el uso racional en los hogares como en la industria (Atuesta, Caballo y Gómez 2015).

*f. Implementación de Políticas del orden nacional, regional e institucional:* Este proyecto de investigación se inscribe en el esfuerzo por sensibilizar sobre la gestión hídrica, mediante el desarrollo de didácticas contemporáneas, como la lúdica y el juego educativo, en estudiantes universitarios, coadyuvando a la implementación de lo dispuesto en la Política Nacional de Educación Ambiental, la Política Nacional Integral del Recurso Hídrico (PNIRH), el Plan de Ciencia y Tecnología del Caquetá, el Proyecto Pedagógico Institucional y el Proyecto Pedagógico del Programa de Administración de empresas.

La Política Nacional de Educación Ambiental señala que “es necesario que la universidad desarrolle estrategias tendientes a introducir la pedagogía, la didáctica y la investigación en Educación Ambiental, como componentes importantes de los diferentes programas de formación (MEN & MinAmbiente, 2003 p.12). La PNIRH tiene como objetivo “incrementar en los usuarios del agua la conciencia y el conocimiento sobre la importancia de conservar y hacer uso sostenible del recurso hídrico, así como, de abolir prácticas y hábitos de consumo no sostenibles del agua” (MinAmbiente, 2011, p.43) y el uso de indicadores de sostenibilidad ambiental como la huella hídrica ayudan a valorar los impactos de las actividades humanas y facilitan la intervención de gestores y decisores de la sociedad para gestión hídrica integral (García, 2013).

También, el Plan de Ciencia y Tecnología del Caquetá, en su eje estratégico de Biodiversidad, Ambiente y Desarrollo Rural, contempla entre los objetivos: “Desarrollar un plan de educación regional que integre los diferentes niveles educativos” (PECTC, 2012 p.101-112) y establece como meta la identidad cultural y educación en valores.

Así mismo, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad de la Amazonia concibe que la formación se orienta a “configurar en sus estudiantes una manera de ser y de estar en armonía y equilibrio con la naturaleza, mediante la preservación de ambientes vitales diversos”. Además, los principios axiológicos se enfocan en el equilibrio ecológico y la

consolidación de un ambiente armónico entre el ser humano y la naturaleza y la defensa del agua mediante la articulación de los procesos misionales con estrategias pedagógicas que promuevan la reflexión y acción sobre la conservación y preservación de las fuentes hídricas para la supervivencia del planeta. (Uniamazonia, 2018 p.10, 22).

De manera semejante, el Proyecto Pedagógico del programa Administración de Empresas contempla la adopción de estrategias pedagógicas que direccionen las prácticas académicas para desarrollar capacidades, habilidades y destrezas en tres dimensiones: el saber cognitivo, el hacer, y el ser, para construir y formar el perfil de egreso con un rasgo distintivos frente al factor ambiental (Uniamazonia, 2014).

*g. La ludificación de los procesos educativos:* La ludificación ofrece la capacidad de simular ambientes reales, convirtiéndolos en herramientas efectivas para promover el aprendizaje, sensibilizar, motivar, mediante alternativas creativas que permiten desarrollar ideas innovadoras que generan expectativas de cambios en el entorno natural y social. Para Zuluaga y Gómez (2016) la lúdica optimiza el aprendizaje y promueve la participación y la creatividad, permite asociar los conceptos teóricos a situaciones prácticas y cotidianas, genera reflexiones y aprendizaje significativo gracias a la interacción del participante con el contexto simulado; es una estrategia que aporta a la Educación Ambiental, en la concientización de las problemáticas ambientales que enfrentan las regiones y en la formación de ciudadanos reflexivos con capacidad de formular acciones para transformar la realidad actual (Marlés, Peña y Gómez, 2017).

De acuerdo con las nuevas dinámicas educativas, la perspectiva de aprendizaje experimental se convierte en una estrategia para la innovación en prácticas educativas, enfocadas en la formación integral, enfocada en una relación entre docente y estudiante y estudiantes y saberes, siendo una relación dinámica, situada en un contexto y un entorno común. El juego educativo, como estrategia didáctica que conduce al aprendizaje significativo a través de la interacción dinámica y divertida (Vásquez, 2008), constituye una forma amena de enseñanza y puede ser usado para enfrentar situaciones relacionadas con la problemática ambiental, tomar decisiones para resolverlas, motivo por el cual es una estrategia utilizada por la educación ambiental y la formación integral de valores.

Esta investigación se propone favorecer la sensibilización del futuro profesional sobre la responsabilidad social frente a la gestión hídrica, como insumo para la vida y para los sectores económicos y empresariales del Caquetá. Al respecto, Sanabria y Hurtado (2018) sostienen que las organizaciones sociales, empresariales y políticas, como creaciones humanas, tienen una gran responsabilidad como agentes clave en el proceso de transición hacia un modelo más sostenible, por su capacidad innovadora y junto a los individuos constituyen agentes que interactúan con el entorno y lo modifican, incidiendo en la transformación cultural y en la creación de estilos de vida (Iyigun, 2015; Ratti & Chhibber, 2014; Uslu et al, 2015).

La novedad de la investigación estaría implícita en su valor teórico e implicaciones prácticas, al tener dos utilidades:

- Utilidad teórica: El presente estudio constituye una propuesta piloto que puede ser replicada en otros programas académicos e instituciones de educación superior con orientación empresarial a partir de un nuevo espacio de enseñanza y aprendizaje diferente e innovador que busca atraer la atención del estudiante a través del juego, mientras desarrolla saberes esenciales como la responsabilidad social con el ambiente y la conciencia hídrica corporativa.
- Utilidad práctica: Esta propuesta de investigación implica considerar que el problema ambiental y la tensión hídrica debe ser un conocimiento transversal durante el proceso de formación. Por lo anterior, se espera que los resultados de la investigación sean de utilidad para impulsar la transversalidad de la complejidad ambiental y la didáctica de la educación ambiental dentro de la Universidad de la Amazonia y otras instituciones de educación superior, en torno al objetivo de formar profesionales integrales, gestores de los recursos hídricos y con la visión de la responsabilidad social.

Igualmente, el presente estudio constituye un aporte para la educación ambiental universitaria y la ambientalización de la educación superior, así como también reconoce la importancia de implementar estrategias didácticas como el juego, un mediador lúdico en el proceso de enseñanza aprendizaje para fomentar la sensibilización de adultos como parte de la formación transversal de profesionales en administración de empresas.

En relación con la problemática identificada se consultaron investigaciones en el ámbito nacional e internacional respecto a las siguientes categorías de análisis: Educación Ambiental Universitaria, Gestión Hídrica, Juegos Educativos. Se realizó un estudio descriptivo e interpretativo con enfoque cualitativo en una investigación documental, mediante la cual se consultaron tesis de maestría, de doctorado, artículos científicos y ponencias publicados en las bases de datos como: Scopus, Elsevier, Dialnet, Scielo, Ebsco, desde el año 2013 hasta el 2019.

En los estudios consultados no se encontraron investigaciones relacionados de manera directa con la estrategia colectiva de diseño, desarrollo e implementación de juegos educativos para la gestión hídrica de los futuros profesionales de la Administración, tema de esta tesis. Los estudios se enfocan a población infantil y adolescente o desarrollan procesos de gamificación a través de juegos digitales, videojuegos y Apps en temas relacionados con la conservación del medio ambiente general. Sin embargo, a continuación se presentan los estudios más cercanos que giran en torno a las categorías de análisis.

*La educación ambiental universitaria.* Los estudios revelan diagnósticos y algunas propuestas, que identifican la necesidad de implementar nuevas estrategias para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación ambiental universitaria y las competencias ambientales de los futuros profesionales, las cuales deben ser contextualizadas de acuerdo a cada necesidad poblacional. Estas estrategias se desarrollan como parte de los procesos de ambientalización curricular y organizacional que deben iniciar las universidades (Tabla 1).

**Tabla 1. Educación Ambiental en la Formación Superior**

<b>Tema</b>	<b>Autor</b>	<b>Aporte</b>
Universidades Verdes y la educación superior enfocada en medio ambiente	Wang, Y, Shi, H, Huisingh D, Hansson, L, Wang, R. 2013	Necesidad de desarrollar la capacidad educativa y la integración del desarrollo sostenible en las instituciones de educación superior.
Conocimiento ambiental y desarrollo sostenible en la formación universitaria	Rodriguez, A., Rio, B., Villota, N., García, V., Lesaka, J., Gavilanes, J., Perez, M., Garechana, A., Akizu, O. 2016	Desarrollo de competencias para identificar impactos ambientales de sus actuaciones como profesionales y generar soluciones acordes con el desarrollo sostenible.
LA educación ambiental, un saber pendiente en la formación de jóvenes estudiantes universitarios	Carrasco, Ramón, 2016	Necesidad de incluir asignaturas de la Educación Ambiental en los currículos universitarios y compromiso institucional para fomentar un cambio de actitud en los jóvenes universitarios.
Pedagogía y didáctica ambiental: tendencias en la educación superior	Tovar, J. (2017)	La Educación Ambiental es un proceso que responde a momentos, poblaciones y necesidades específicas. Las diferentes formas de comprender la pedagogía y la didáctica

		ambiental ofrecen la posibilidad de concebir, diseñar e implementar diversos programas y procesos.
Proceso formativo ambiental universitario	Alonso-Gatell, A., Álvarez-Aguilar, N. T., & Castillo-Elizondo, J. A. (2017).	Además de la formación propia de cada disciplina se requiere que los egresados apropien la visión de sustentabilidad con responsabilidad social y ambiental

*Fuente: Elaboración propia*

*Gestión Hídrica y Huella Hídrica.* En esta categoría se identificaron estudios que sustentan la importancia y la necesidad de generar conocimiento sobre el tema, y presentan a la Educación Ambiental como alternativa para promover procesos de gestión hídrica, mediante las TIC y estrategias didácticas que usan el indicador de huella hídrica como herramienta para la concientización enfocada a comunidades rurales y estudiantes de nivel básico (Tabla 2).

**Tabla 2. Categoría Gestión Hídrica**

<b>Tema</b>	<b>Autor</b>	<b>Aporte</b>
La huella hídrica como estrategia de Educación Ambiental enfocada en la gestión del recurso hídrico.	Delgado –García, S., Trujillo-González, J., Torresmora, M. (2013)	El cálculo del índice de huella hídrica permite generar el inicio de la apropiación de las comunidades respecto a la gestión del recurso hídrico.
Herramienta TIC para generar cultura ciudadana en el uso racional del recurso hídrico en instituciones educativas	Angarita, R.(2018)	Desarrollo de Material Educativo Computarizado, MEC, para generar cultura ciudadana en cuanto al uso del recurso hídrico, dirigido para instituciones educativas del nivel básico
Avances de la investigación sobre la gestión integral del recurso hídrico en Colombia	Hernández, S., Posada A., (2018)	Se plantea la necesidad de conocimiento en áreas que permita abordar la gestión integral del recurso hídrico como eje articulador y funcional para el desarrollo de la vida misma, en pro del desarrollo sostenible del país y del mundo.
El agua: una herramienta clave en la Educación para el Desarrollo Sostenible	Díez, J. (2014).	Proporciona criterios clave para la enseñanza y aprendizaje activo del agua y su ciclo; y su relevancia natural y social desde la perspectiva de la educación para el desarrollo sostenible

*Fuente: Elaboración propia*

*Ludificación en la Educación.* En esta categoría se destacan estudios de gamificación en la educación superior que desarrollan temas generales sobre cuidado del medio ambiente, juegos digitales, videojuegos, juegos de simulación y aplicaciones móviles relacionadas con el uso racional del agua y la gestión de inundaciones.

**Tabla 3. Categoría Ludificación**

<b>Tema</b>	<b>Autor</b>	<b>Aporte</b>
La gamificación en el aprendizaje de los estudiantes universitarios	Vélez, Iris (2016)	La gamificación afecta positivamente el proceso de aprendizaje, permite estimular la motivación, particularmente por la interacción positiva entre profesor y estudiantes.
EcoÁgua: M-learning e gamification como estrategias de soporte al desarrollo del consumo sustentable de agua	Diniz, J., Ferreira, A., & da Silva Junior, J. E. G. (2016)	Este trabajo desarrolla acciones sobre el uso de un aplicativo para dispositivos móviles, EcoÁgua para incentivar el uso responsable del agua.

Education for sustainable development through business simulation games: An exploratory study of sustainability gamification and its effects on students' learning outcomes	Lucía Gatti a, * , Markus Ulrich b , Petercali Seele a	El enfoque de aprendizaje en acción como la simulación en el juego genera exitosos resultados de aprendizaje cognitivo y afectivo e influye en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. El juego influye en la experiencia de los estudiantes y sus actitudes, motivación e interés hacia la sostenibilidad.
Aplicación de una lúdica en el salón de clase para enseñanza de la ingeniería industrial.	López D. C. y Mejía, L. A (2014)	La lúdica les permite complementar el proceso enseñanza-aprendizaje, experimentar, aprendizaje significativo y proponer alternativas de solución a problemas que se simulan desde la realidad, a pequeña escala.
Gamificación aplicada a la gestión de recursos hídricos	Gómez-Llanos, E, Fragoso-Campón, L; Arias-Trujillo, J; Durán-Barroso, P.(2017)	Técnica de aprendizaje de conocimientos relacionados con la gestión de recursos hídricos para la predicción de inundaciones o la gestión infraestructuras, a grupos con distinto nivel educativo (6 a 12 años)

*Fuente: Elaboración propia*

## **Capítulo 2. Marco teórico para una estrategia didáctica en la educación ambiental universitaria**

Esta investigación asume como objeto de análisis las actividades de enseñanza y aprendizaje basadas en los juegos educativos en la educación superior sobre la gestión hídrica. Su naturaleza implica la conjunción de dos campos interdisciplinarios, la educación y la cultura ambiental, para encontrar soluciones o transformaciones a problemáticas sentidas por la población mundial y regional y la ludificación como el marco desde el cual se aporta la novedad didáctica al proceso en la educación superior. Su abordaje implica un primer acercamiento a las siguientes categorías: Educación Ambiental, Juego Educativo, y Gestión Hídrica.

### **2.1. La Educación Ambiental en el Contexto Universitario**

Los procesos de sensibilización ambiental recaen sobre la Educación Ambiental, encargada de formar ciudadanos comprometidos con el ambiente (Sáez, 1999) y posibilitar el desarrollo humano y social en la medida que la sociedad comprenda la importancia del cuidado del ambiente y fomente valores de tolerancia, solidaridad, cooperación e integración social y respeto para promover la diversidad del ambiente. Para Sauv  (2017) *“esta dimensi3n esencial de la educaci3n global incluye las diversas maneras de abordar la relaci3n entre educaci3n y medioambiente, induciendo o respondiendo as3 a diferentes maneras complementarias de relacionarse con el mundo”* (p. 261).

La Educaci3n Ambiental constituye un componente nodal de la educaci3n, al involucrar la reconstrucci3n del sistema de relaciones entre personas, sociedad y ambiente (Caride, 2001). Este campo de conocimiento se ha desarrollado y diversificado ampliamente desde su reconocimiento institucional por la UNESCO (1975). De acuerdo con el Minambiente (2002):

“La UNESCO define la Educaci3n Ambiental como el proceso en el cual los individuos y las colectividades se hacen conscientes de su entorno, a partir de los conocimientos, los valores, las competencias, las experiencias y la voluntad, de tal forma que puedan actuar individual y colectivamente, para resolver problemas ambientales presentes y futuros” (p.5).

Al respecto Morín (2004) sostiene que la Educación Ambiental fomenta la construcción de un nuevo tipo de conciencia y cuando se adquiere fomenta la capacidad de analizar y reflexionar sobre la evolución de la especie humana y del universo, donde al mismo tiempo convergen y divergen la historia de la especie humana, del planeta Tierra y de la cultura humana (Calixto, 2012, p.1021). En la cimentación de esta nueva conciencia, la universidad juega un papel prioritario como institución facultada para educar, formar e instruir un cambio de actitud hacia el entorno que vincule la sensibilidad, el compromiso y el conocimiento ambiental, como competencia transversal en el diseño curricular de los programas académicos (Rodríguez et al.,2016).

El sistema educativo es un campo privilegiado para la transformación civilizatoria que exige la construcción social de la sustentabilidad. Si bien la educación ambiental no ha conseguido transformar los regímenes educativos institucionales en América Latina y sigue siendo marginal dentro de las prioridades de la comunidad educativa; es el espacio donde con más fuerza y claridad ha anidado, donde se recrea y propaga el pensamiento ambiental latinoamericano (Leff, 2012, p.5).

Por otro lado, Sauvé (2010, p.10) sustenta que existen diversas corrientes teóricas y prácticas en educación ambiental que reflejan el pluralismo de concepciones y de enfoques coexistentes, resultado del crecimiento de este campo y de su evolución hacia una captación más radical de las dimensiones ética, cultural y política de las cuestiones ambientales. Esta investigación se sitúa en la corriente praxeológica de la educación ambiental, que utiliza como estrategia la investigación acción y tiene como premisa que:

[...] el saber no es necesariamente previo a la acción, que él la atraviesa al tomar forma, al transformarse, la acción se alimenta del saber, lo confronta, lo valida. Es así como podemos aprender por todos los poros de nuestra interrelación con el mundo: sensibilidad, sensorialidad, intuición, racionalidad, experiencia empírica. (p.10)

Para Delgado, Trujillo y Torres (2013) la Educación Ambiental debe abordar la implementación de estrategias pedagógicas y didácticas para apropiarse a la comunidad sobre la importancia del cuidado y la interacción con el medio ambiente. Introducir al currículo

universitario la Educación Ambiental desde un enfoque teórico-práctico con manejo de aspectos didácticos es una prioridad, al ser un campo de conocimiento emergente, aplicable a la solución de múltiples problemáticas ambientales y sociales. Por esto, se reconoce que la didáctica y, en particular, las estrategias lúdicas, como experiencia cultural, juega un papel importante en la Educación Ambiental (Buenahora y Millán, 2011).

El presente estudio planteó la necesidad de aplicar estrategias didácticas para sensibilizar e incentivar el cambio de percepción y las relaciones hombre, naturaleza y sociedad en lo concerniente a la gestión hídrica y el uso eficiente del agua en la región. Para Beltrán y Pérez (2004), la sensibilización está compuesta por fases que requieren motivación, actitudes positivas y control emocional y que implica:

[...] lograr un contexto mental en el estudiante que le permita tener conciencia clara de lo que ha de conseguir (estado de meta), identifique el estado inicial de conocimientos (estado de partida) y se sienta sensibilizado para transformar el estado de partida en estado meta. (Beltrán y Pérez, 2004, p.31).

Las crisis ambientales que enfrentamos en la actualidad traslucen la necesidad de implementar procesos de sensibilización en diferentes grupos sociales; es importante precisar que la crisis ambiental es “un proceso sistémico que emerge de las interacciones entre los subsistemas naturales, sociales y culturales, cuyas repercusiones conducen al establecimiento de múltiples desequilibrios que van más allá de la carencia en los recursos o el resultado de cierto ciclo natural” (Porrás, 2015, p. 41).

De acuerdo con Leff (1998) lo ambiental está ligado a las problemáticas locales, regionales y globales, puesto que dichos problemas son el reflejo de la crisis civilizatoria occidental, causada por las formas de conocer, concebir, y por ende transformar el mundo (Leff, 1998). Por esto la presente investigación representa una alternativa para la Educación Ambiental orientada a un grupo social en formación constituido por estudiantes de Administración de Empresas, que en un futuro se vincularán laboralmente a organizaciones encargadas de la gestión hídrica o direccionar organizaciones empresariales hacia el paradigma de la sostenibilidad y la responsabilidad social.

### *2.1.1. Educación Ambiental y Sustentabilidad*

El campo de conocimiento de la Educación Ambiental se ha desarrollado y diversificado desde su reconocimiento institucional por la UNESCO en 1975. Se encuentra en él una frecuente pluralidad discursiva y divergencia de enfoques, de postulados teóricos y metodológicos, influenciada por tendencias sociales, políticas y educativas (Sauvé,2017); uno de ellos, Educación para el Desarrollo Sustentable, surge entre 1995 y 2005 (UNESCO, 2004). Esta perspectiva incluye temas como la reducción de la pobreza, equidad de género, conservación y protección del ambiente, derechos humanos, paz, producción y consumo sustentables, diversidad cultural y tecnologías de la información y la comunicación principalmente (González, 2006).<sup>oo</sup>

La Educación para el Desarrollo Sustentable propone escenarios para la formación ambiental e incorpora competencias para la sostenibilidad, los procesos de aprendizaje vinculan los saberes locales y los valores desde la perspectiva de la complejidad de los sistemas económicos, sociales y naturales. La Educación Ambiental es la base para la construcción de la educación en el contexto de la sostenibilidad (Valero y Cordero, 2019)

El concepto de desarrollo sustentable surge en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972) con el propósito de explorar la articulación entre los temas desarrollo y ambiente en el contexto de la crisis ambiental denominada por Leff (2014) “crisis de civilización”. La definición creada por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo manifiesta que se debe “asegurar la calidad de vida actual sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras” (Gudynas 2011,p.120).

Sin embargo, González, Meira y Martínez (2015) señalan que “númerosas críticas han cuestionado la capacidad de que la aplicación de este concepto pueda conducir a un cambio ambiental o social y que las expectativas sobre el desarrollo sustentable se depositan principalmente en el potencial tecnológico y no en el social” (p.73). El debate conceptual en torno al desarrollo sustentable llevó a diseñar una nueva propuesta y emerge la sustentabilidad como algo diferente al desarrollo sustentable. Como resultado aparecen diferentes corrientes para concebir la sustentabilidad en las que se destaca la sustentabilidad débil, fuerte y superfuerte.

De acuerdo con Gudynas (2011, p. 81):

- La sustentabilidad débil concibe el crecimiento económico como motor principal del desarrollo sin destruir las bases ecológicas, a través de la mercantilización de la naturaleza (comercialización de bienes o servicios ambientales) y la aplicación de innovaciones científicas y técnicas.
- La sustentabilidad fuerte considera la naturaleza como una forma de capital; reconoce no solo el valor económico sino también el ecológico y acepta que el mercado debe regularse para asegurar que los procesos productivos se encuentren dentro de la capacidad de carga de los ecosistemas, con especial atención a los sistemas de áreas protegidas y la conservación de las especies.
- La sustentabilidad superfuerte defiende posturas de conservación mucho más enérgicas con una valoración múltiple del ambiente en la que no se restringe al valor económico o ecológico y reconoce lo impredecible y complejo del sistema ambiental. Concibe la naturaleza como *patrimonio natural*, definido como una herencia ancestral que debe ser mantenida, preservada y entregada a las generaciones futuras con una ética de la responsabilidad en su conservación, utilizando la construcción de política ambiental como una alternativa de contribución ciudadana para la protección del patrimonio natural.

La sustentabilidad super fuerte es más participativa y consultiva, al considerar necesarios y válidos los saberes y conocimientos locales o tradicionales. Esta corriente defiende los valores propios de la naturaleza de manera independiente de los seres humanos; conduce a una perspectiva biocéntrica que enfatiza en la justicia ecológica y ambiental (Gudynas, 2011).

De acuerdo con lo expuesto, esta tesis se enmarca en el paradigma de la sustentabilidad superfuerte al privilegiar la participación ciudadana en los procesos de formulación de políticas y la gestión de alternativas de conservación, en este caso de la gestión hídrica que se asienta sobre la responsabilidad compartida entre los agentes involucrados en el territorio y la toma de decisiones participativa. Se agrega a lo anterior, el carácter social de lo educativo y la interacción que posibilitan estrategias didácticas como el juego en la gestión del conocimiento para favorecer la transformación ecológica y social requerida por la actual problemática ambiental.

## 2.2. Estrategias didácticas Lúdicas y Juego Educativo

Las estrategias didácticas se consideran como el conjunto de acciones y procedimientos apoyados en procesos de enseñanza, realizados para alcanzar los objetivos de aprendizaje (ITESM, 2010) y para que el alumno logre aprendizajes significativos (Behzadi, Lotfi y Mahboudi, 2014). En este aspecto la dimensión lúdica hace su aporte como innovación educativa en el proceso educativo ambiental requerido para la educación superior. Valverde (2007) identifica el concepto de innovación educativa como un proceso deliberado y sistemático que busca un cambio en la práctica educativa actual. Así Vygotsky (2009) y Alonso et al. (2010) la denominan innovación pedagógica y se desarrolla cuando se crea una situación que difiere de la tradicional en el aula y supone una modificación en alguno de los elementos que conforman el proceso: los contenidos, el diseño metodológico o la práctica docente, con repercusiones relevantes que influyen en el aprendizaje del estudiante (Vygotsky, 2009 y Alonso et al., 2010).

La lúdica es un conjunto de expresiones culturales (Jiménez, 2003) que permiten ligar lo emotivo con lo cognitivo y desarrollar estructuras, lenguajes y sentido, a través de la influencia de diferentes manifestaciones de la cultura<sup>1</sup> (Díaz, 2006, p.15); potencializa el pensamiento abstracto, innovador y creativo; y logra desarrollar habilidades comunicativas y cooperativas (Jiménez, 2003). La actividad lúdica es una dimensión del desarrollo humano que articula las estructuras psicológicas cognitivas, afectivas y emocionales (Díaz, 2010), fomenta la adquisición de saberes y posibilita la formación de estudiantes activos y la generación de conocimiento compartido (Piñeiro y Costa, 2015).

La ludificación es una herramienta que transforma los procesos educativos y que aporta sus técnicas para la construcción de juegos aplicados a la formación al ser una metodología inmersiva que se fundamenta en la motivación y los procesos educativos atractivos y eficientes (Caponetto et al., 2014). De acuerdo con Romero, Torres y Aguaded (2017) la ludificación consiste en la aplicación de técnicas y dinámicas en las que se utiliza el juego y actividades que generan goce para transformar actitudes, motivar y activar el aprendizaje:

---

<sup>1</sup> "la cultura humana ha surgido de la capacidad del hombre para jugar, y adoptar una actitud lúdica" (Huizinga, 1987).

[...] es un término de reciente uso, fue acuñado por primera vez por Pelling en el año 2003 y rápidamente se incorporó al interés académico desde distintas áreas, como el marketing (Huotari y Hamari, 2012: 19; Bogost, 2015), la salud (King et al., 2013; Hartin et al., 2014), la seguridad del tráfico (Shi et al., 2012), la informática y el diseño de aplicaciones móviles (David y Murman, 2014; Simões et al., 2013) y, por supuesto, la educación (Lee y Hammer, 2011; Sousa Borges et al., 2014; Monterrat et al., 2013). (Romero, Torres y Aguaded, 2017, p.111).

La finalidad de la ludificación (gamificación) en el ámbito educativo es fomentar el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje (García, Carrascal & Renobell, 2016; Kapp, 2012) y hacerlos protagonistas del proceso formativo mediante actividades jugables que fomenten el aprendizaje significativo (Marín-Díaz, 2015; Villalustre & Del Moral, 2015). Algunas de las etapas para desarrollar aprendizajes en un ambiente ludificado incluyen el análisis del contexto, la población objetivo, los propósitos y rutas de aprendizaje, definir tareas y establecer recompensas (Ardila, 2019 pag.79).

El aprendizaje basado en juegos es entendido como aquel que conjuga el aprendizaje con recursos didácticos como la ludificación, con el propósito de fortalecer y mejorar los procesos cognitivos de enseñanza y aprendizaje al ser considerado como una “forma efectiva que los estudiantes participen en experiencias de aprendizaje activo” (Charlier, Ott, Remmele & Whitton, 2012).

Conviene subrayar que la ludificación promueve el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje por descubrimiento; métodos que le otorgan al estudiante un papel activo dentro del proceso formativo y el uso del juego favorece el desarrollo del pensamiento crítico, la búsqueda de alternativas de solución, el reconocimiento del otro, la autonomía, las competencias laborales, el trabajo colaborativo y la toma de decisiones (Ardila, 2019 pág. 79). Además, el juego permite cambiar la rutina de enseñanza, es una experiencia libre y creadora que permite imaginar el contexto del juego y proponer nuevas acciones (Uribe, Cobos y Ortega 2017).

El elemento principal del aprendizaje lúdico es el juego como recurso educativo, porque enriquece los procesos de enseñanza y aprendizaje, logra combinar elementos como la

participación, el trabajo en equipo, el desarrollo de ideas propias, el diseño de estrategias que mejoran la concentración e incentiva la creatividad y la solución a problemas reales de un medio socio-ambiental. El juego es un concepto polisémico con diversas perspectivas epistemológicas y en la educación se ha empleado desde la antigüedad permitiendo el desarrollo de habilidades en niños, jóvenes y adultos.

De acuerdo con Mejía, Arango, Rocha y Pinzón (2014, p. 31) “el término “*juego*” etimológicamente tiene múltiples orígenes en los que se relaciona con actividades que generan regocijo y satisfacción del ser humano, con origen en los vocablos latinos *ludus* y *ludere*, los cuales tienen una connotación que abarca las acciones relativas al juego infantil, recreación, competencia, representaciones artísticas y juegos de azar (Huizinga, 1972; Paredes O.,2002).

El juego forma parte del comportamiento humano y de la cultura de cada sociedad y ha estado presente a lo largo de toda la historia de la humanidad, desde el punto de vista de la antropología cultural, se ha comprobado que el juego posee connotaciones diferentes según el contexto cultural, debido a que cada cultura tiene unos elementos que lo caracterizan.

En su trayectoria histórica se han elaborado numerosas teorías del juego debido a la polisemia del término que se resiste a un concepto único y definitivo. A continuación se relacionan algunas de las teorías propuestas de acuerdo con la disciplina que la sustenta (Tabla 4). Cabe destacar que las teorías del juego, en su gran mayoría, se fundamentan en el juego en el niño; sin embargo muchos de sus aportes son aplicables a los adultos (Torres-Toukoumidis, 2016).

**Tabla 4. Teorías del Juego**

Clasificación	Teoría	Descripción	Autor	Año
<b>Teorías Biológicas</b>	Teoría del exceso de energía	El juego tiene por función descargar energía excedente, no agotada en las actividades útiles como la supervivencia o la caza.	Herbert Spencer	1897
	Teoría de la terapia del restablecimiento	El juego es visto como una actividad que sirve para descansar y para establecer energías consumidas en las actividades serias o útiles.	M. Lazarus	1883
	El juego anticipación funcional	El juego es pre ejercicio de funciones necesarias para la vida adulta porque contribuye en el desarrollo de capacidades que preparan al niño para realizar las actividades que desempeñará en la vida adulta.	Karl Groos	1902
	Teoría de la derivación por ficción	El juego persigue fines ficticios, para vivir las actividades que se realizan en la edad adulta y que	Claparède	1934

		los niños no pueden realizar por no estar capacitadas para ellas.		
<b>Teorías psicológicas</b>	Teoría del juego infantil	El juego es la manifestación de tendencias o deseos reprimidos y ocultos. El juego sirve para que se de satisfacción a los instintos del ser humano mediante la sublimación, derivación motora o compensación.	S. Freud	1920
	El juego como asimilación de la realidad	El juego es el reflejo de las estructuras mentales y contribuye al establecimiento y desarrollo de nuevas estructuras mentales. Las diversas formas que el juego adopta en la vida del niño son consecuencia de su desarrollo evolutivo.	J. Piaget	1945
<b>Teorías antropológicas y socioculturales</b>	Teoría del juego protagonizado	La actividad lúdica constituye el motor del desarrollo. Carácter social del juego. Los niños y adultos pueden aprender a dominar sus capacidades y las normas sociales cuando juegan, y, al mismo tiempo, en el juego se ofrecen capacidades personales a los demás y se aprende de otros.	Vygotski-Elkonin	1979.
	Teorías culturalistas	El juego es un transmisor de patrones culturales, tradiciones y costumbres, percepciones sociales, hábitos de conducta y representaciones del mundo. Los juegos expresan los valores dominantes de la cultura de cada civilización y cambian en función de la época histórica, la situación geográfica, las modas o las ideas.	Huizinga Caillois	1954 1967
<b>Teorías evolutivas</b>	Teoría de la recapitulación	El juego desde este enfoque sería de edad en edad la reviviscencia de las actividades que en el curso de las civilizaciones se han sucedido en la especie humana.	Stanley Hall	1906
	Teoría de la dinámica infantil	La infancia explica el juego: el ser viviente juega porque aún es joven.	F. Buytendijk	1933
	Teoría del juego y espacio potencial	El juego ocurre en el espacio potencial que es el espacio que existe entre el individuo y el ambiente. El juego es una experiencia creadora.	D. Winnicott	1982
	Teoría del juego como afirmación placentera	El juego es el único medio que tiene el niño para autoafirmarse. Jugando se desarrolla la capacidad intelectual al descubrir constantemente algo nuevo.	Chateau	1981
<b>Teorías económicas</b>	Teoría de juegos y el comportamiento económico.	El objetivo de la teoría de juegos es analizar los comportamientos (Binmore 1993:3), “se desarrolla un juego cada vez que un individuo se relaciona con otros”	V. Neumann	1944

*Fuente: Adaptado de (Torres-Toukounidis, 2016)*

Al ser el juego el mediador lúdico para el presente estudio, esta investigación lo asume desde la perspectiva sociocultural y a continuación se revisa su etimología desde los planteamientos de Vygotsky, Johan Huizinga, Roger Callois. Igualmente se estudia el valor del juego desde los aspectos culturales en su concepción y los principales aportes a los procesos de enseñanza aprendizaje en el desarrollo integral del individuo en el contexto social.

La teoría sociocultural explica que la construcción del aprendizaje se da por la transformación de los fenómenos sociales, mediante la interacción con la sociedad; se define la

escuela como un ecosistema cultural en la que se entretajan el desarrollo institucional con el individual, ecosistema que requiere considerar los artefactos culturales y los sistemas simbólicos que median la acción y el pensamiento, en definitiva el proceso de enseñanza y aprendizaje. La teoría Vigotskiana ha sido fuente de numerosas investigaciones aplicadas en el contexto educativo, especialmente en el estudio sobre cómo los seres humanos aprenden apropiándose del lenguaje, los signos y los artefactos (Vázquez, 2008).

Este enfoque afirma que el desarrollo tiene lugar durante el juego, como actividad que lo guía. El juego es “el que crea una zona de desarrollo próximo”, considerada como aquella que otorga mayor relevancia a los aspectos afectivos y motivadores del juego al sugerir que durante el desarrollo del mismo, los niños disfrutan e ignoran los usos cotidianos de objetos y acciones que son subordinadas a situaciones imaginarias (Vygotsky, 1978, p.555). En relación al juego, Vygotsky (1978) manifiesta:

Los juegos permiten que los niños alcancen el pleno desarrollo de sus potencialidades, su independencia funcional, la alegría que proporciona la libertad de acción, el pleno disfrute de la salud y el equilibrio corporal, fundamentales para el niño en edad escolar. (p. 53)

El planteamiento de Vygotsky concibe el juego como una adaptación a la realidad y al medio; en este proceso de adaptación se busca aprender lo que no se conoce, lo que genera un camino al conocimiento y abre un espacio a la vida social. Igualmente sostiene que el carácter social del juego justifica la influencia de costumbres y creencias culturales sobre los juegos.

Además, esta teoría plantea que “no deben obviarse los conocimientos, intereses, valores y las actitudes que el estudiante trae consigo y, por el contrario, se debe motivar en los estudiantes la expresión de su realidad cotidiana, lo que beneficia la identificación de los aspectos que pueden facilitar, limitar o impedir el desarrollo de capacidades de orden superior. Es indispensable que las herramientas y símbolos que utiliza la escuela tengan sentido para la vida cotidiana del alumno y se vinculen directamente a su ecosistema” (Rodríguez, 1999. p.485).

Es importante destacar que los planteamientos teóricos de Vygotsky están vinculados a los niveles iniciales de formación; sin embargo su importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la educación superior no lo excluye, debido a que el aprendizaje es un fenómeno

social por naturaleza, en el que se adquiere nuevo conocimiento mediante la interacción (Biscay, 2007; Velásquez, 2008). Por esto, al considerar que la universidad debe formar profesionales capaces de comprender e intervenir en el medio ambiente desde premisas como la interculturalidad, la crisis ambiental, el desarrollo tecnológico y el pensamiento crítico y reflexivo (Ojeda, Gutiérrez y Perales, 2011), la presente propuesta pretende iniciar con las ideas previas de los estudiantes y que sean ellos mismo quienes elaboran su aprendizaje a partir de actividades específicas.

El juego, según Jhoan Huizinga en su libro *Homo Ludens*, es una experiencia cultural, esencia y origen de la cultura, en el cual se simula la realidad usando la conciencia colectiva, las reglas y las emociones que puede generar. El autor señala que través del juego el hombre se remonta a esa especial dimensión de alegría, a otro mundo donde se muestra la esencia de cada uno en forma libre y espontánea (Huizinga, 1987).

Huizinga caracteriza el juego como un fundamento y un factor de cultura; el juego hace surgir la civilización, ya que no hay hombre sin juego, ni juego sin hombre y en la vinculación del juego como alternativa para la enseñanza es importante identificar el valor de la cultura en su concepción. Huizinga señala las bases de la dimensión lúdica como característica fundamental de los seres humanos, sin desconocer las interpretaciones biológicas y psicológicas y desarrolla una explicación del juego como fenómeno cultural en sus distintos ámbitos de lenguaje, competición, derecho, poesía, filosofía y arte. Para Huizinga (1978)<sup>2</sup>:

El juego en su aspecto formal, es una acción libre de carácter ficticio, situada fuera de la vida corriente, y que puede, a pesar de todo, absorber al jugador por completo, sin que exista un interés material, ni se obtenga provecho alguno; se ejecutan en un tiempo y espacio determinados, en un orden sometido a reglas, y provoca asociaciones que tienden a envolverse de misterio o a disfrazarse para destacar en el mundo habitual.

También, Roger Caillois (1913-1978) en su obra “Los juegos y los hombres: las máscaras y el vértigo”, a partir de las definiciones propuestas por Huizinga, define el juego como una

---

<sup>2</sup> “El juego es una acción o una actividad voluntaria, realizada en ciertos límites fijados de tiempo y lugar, según una regla libremente aceptada, pero completamente imperiosa y provista de *una dimensión, acompañara de un sentimiento de tensión y de alegría* y de una conciencia de *ser de otra manera que en la vida ordinaria.*” Huizinga, *Homo Ludens*. Traducido al español con el título: *Homo Ludens*, por E. Imaz, Buenos Aires, Emece, 1957.

actividad libre, separada, incierta, improductiva, reglamentada y ficticia. *Libre*, por su naturaleza divertida, atractiva y alegre; *separada*, al estar circunscrita en límites de espacio y tiempo definidos por anticipado; *incierta*, debido a que el desarrollo y los resultados no están predeterminados de antemano; *improductiva*, por no crear ni bienes ni riqueza; *reglamentada*, al estar sometida a convenciones y normas que se instauran momentáneamente; *ficticia*, al estar acompañada de una conciencia específica de realidad secundaria o de irrealidad en comparación con la vida real (Caillois, 1986, p.37-38).

Para Caillois, el juego se distribuye en dos dimensiones contrapuestas según el modo de jugar: en una, prevalece un principio común de diversión y turbulencia, improvisación y expansión se manifiesta una fantasía incontrolada (*paidia*) y, en la otra, se hacen visibles la disciplina, las convenciones arbitrarias e imperativas que exigen esfuerzo, paciencia e ingenio (*ludus*). Ambos extremos se contraponen y se complementan entre sí (Caillois, 1986).

El juego colabora en la construcción cultural, ya que por medio de él se pueden expresar significados y conocimientos en un contexto de tiempo y espacio. También puede promover reflexiones críticas que contribuyan a la transformación de la cultura. El individuo aprende de una situación particular situada en la actividad lúdica y proyecta respuestas, comportamientos, decisiones, resultado del nivel de complejidad exigido en el juego (De Anso, 2017).

Desde la perspectiva sociocultural, Hanghoj (2011) sostiene que cualquier tipo de recurso de aprendizaje, incluyendo diferentes tipos de juegos educativos que existen como: *serious games*, simulaciones, videojuegos, juegos epistémicos, etc, proporcionan oportunidades de enseñanza y aprendizaje en relación con objetivos particulares (Wertsch, 1999) define el juego educativo como cualquier diseño de juego con objetivos educativos explícitos que estén destinados a apoyar procesos de enseñanza y aprendizaje” (2011, p.33).

Caillois (1967) desde el punto de vista social (Tabla 5) expresa que los juegos son practicados mayoritariamente por un grupo social e identifican la forma de ser, las características y los comportamientos de dicho grupo. Al respecto, diferencia cuatro tipos de juegos definidos por los griegos y que se han transmitido a otras culturas con diversas variables a lo largo de la historia:

**Tabla 5. Clasificación de los juegos según Caillois**

<b>Tipo de Juego</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actividades Lúdicas</b>
<b>AGON</b>	Juegos de competencia con reglas que marcan el desarrollo de la actividad lúdica. Son ejemplos de ello los deportes, los juegos de mesa, los juegos intelectuales o de estrategia.	Deportes, torneos, juegos de mesa, juegos de estrategia
<b>ALEA</b>	Juegos basados en una decisión que no depende del jugador sino del azar.	Loterías, casinos, rifas, Apuestas.
<b>MIMICRY</b>	Juegos de simulación en los que se acepta la existencia de ficción acordada por los jugadores No predominan las reglas, sino la capacidad de simulación, ayudándose de la mímica, el disfraz y otros elementos simbólicos. Por ejemplo los juegos de rol.	Carnaval, fiesta de disfraces, juegos de rol, teatro, cine, videojuegos, realidad virtual
<b>ILINX</b>	Juegos que se basan en la búsqueda del vértigo, intentan destruir la estabilidad de la percepción e infligen a la conciencia racional una especie de pánico. Por ejemplo, el movimiento rápido de rotación o caída de los carruseles de feria, los túneles de terror o los laberintos.	Parques de atracciones, deportes de riesgo, actividades de multiaventura, carreras de velocidad

*Fuente: Elaboración propia.*

Como se ha dicho, la clasificación realizada por Caillois se aplica a la presente investigación en la que se diseñan juegos de reglas y de tipo AGON, de manera específica juegos de mesa y de estrategia o intelectuales. Los juegos de mesa o de tablero incluyen reglas que se aprenden después de la primera ronda que mejoran con la práctica, los cuales se clasifican de acuerdo con García y Torrijos (2002) como: juegos de estrategia, juegos de intercambio, juegos de fichas, juegos de captura, juegos entre fuerzas desiguales y juegos de rol (Linares, 2016).

Para el diseño y elaboración de los juegos educativos para la gestión hídrica se emplearon los juegos de estrategia, los juegos de fichas y los juegos de rol, los cuales se describen a continuación:

- *Juegos de estrategia:* La estrategia es cualquier acción planificada previamente y llevada a cabo con el fin de conseguir objetivos.
- *Juegos de fichas:* Se caracterizan por tener como objetivo llegar a una determinada posición de las piezas. Generalmente, se utilizan dados para determinar el número de casillas que se avanzará con una ficha, se podrá avanzar o retroceder e incluso en algunas habrá un castigo. Se podrán hacer preguntas o no, o se podrán presentar retos. Gana el primer jugador que llega a la última casilla.
- *Juegos de rol:* Se juega entre varias personas; uno de ellos es el director del juego, quien se encarga de proponer una historia y una misión a los demás jugadores, la cual

dependerá del mundo y del tipo de aventura que se vaya a jugar. Este tipo de juegos no consiste en ganar a los demás, ni en jugar contra ellos, sino en jugar juntos y colaborar.

En lo que se refiere al proceso de educación ambiental, se han identificado metodologías de enseñanza y aprendizaje que promueva el conocimiento sobre aspectos ambientales y el aprender a través de experiencias vividas; es por ello que el juego se puede convertir en exponente pedagógico-didáctico con diferentes facetas educativas, en las cuales se logre investigar, observar, reflexionar, aprender y transformar el pensamiento del alumno en una especie de sensibilidad hacia el ambiente, a través de prácticas de construcción o descubrimiento (Meléndez, 2012).

### *2.2.1. Diseño de Juegos*

De acuerdo con Torres (2016, pág.168) la piedra angular de la ludificación es el diseño de juego y para este se identifican dos corrientes: el estudio de juego (Huizinga, 1938; Konzack, 2006; McGonigal, 2011) en el campo académico que analiza los juegos mediante múltiples perspectivas como la social y la informática, entre otras, y la teoría de juegos desde la perspectiva matemática y económica. En esta investigación se aplica el estudio de juegos, también denominado ludología, encargada de describir desde el ámbito académico las particularidades de los juegos, la relación entre reglas, estrategias y resultados de juego, sus dinámicas de simulación, las cuales son diseñadas con el fin de motivar comportamientos a través la activación de diferentes estímulos.

Se debe agregar que la ludología pretende la inmersión de los participantes en realizar actividades desde la actuación individual y depende de las mecánicas y reglas. El estudio del juego y la narrativa constituyen recursos en la educación y en los diseños gamificados (Huotari & Hamari, 2012; Nicholson, 2012; Snyder, 2014; Teske & Horstman, 2012, citados por Torres-Toukoumidis, 2016). Ahora bien, Kafai (citado en Torres, 2016) descubre que las simulaciones de los juegos pueden vincularse al aprendizaje, mediante la perspectiva instruccional (formular juegos relacionados con el aprendizaje, aprender jugando) y la constructivista (los propios discentes aprendan a crear sus propios juegos y crean nuevas relaciones con conocimiento del proceso).

Respecto al diseño del juego, Hunicke, LeBlanc & Zubek (2004) elaboraron un modelo de categorización y análisis de juegos que constituye el marco de diseño MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics) para la comprensión técnica del juego. La división propuesta entre mecánicas, dinámicas y estéticas permite un acercamiento al objeto lúdico ya sea desde el punto de vista del diseñador (la dimensión mecánica) o la del usuario (la dimensión estética) que fomenta la comprensión transversal e integral entre las partes del juego y su funcionamiento (Planells, 2018).

- I. **Mecánicas:** Describe los componentes principales de los juegos representando los datos, las acciones, los comportamientos y controles de un jugador dentro de un contexto lúdico. Según Grünberg (2014), la mecánica del juego son los agentes, objetos, elementos y sus relaciones en el juego. Se define el juego como un sistema basado en reglas: cómo los jugadores pueden interactuar con el mundo del juego.
- II. **Dinámicas:** Refiere el comportamiento mecánico en el tiempo de ejecución de los actos que constituyen las mecánicas de los jugadores. Entre estas aparecen los retos creados dentro de un tiempo limitado y la interacción con otros jugadores dentro de condiciones y con objetivos en común. Algunos de los ejemplos de dinámicas son los sistemas de compra, creación y producción de ganancias, construir y cambiar niveles, crear y personalizar caracteres, etc.
- III. **Estética:** Describe las respuestas emocionales de los jugadores cuando interactúan con el sistema del juego. La estética para este marco está compuesta por los ocho tipos de diversión mencionados por Hunicke, LeBlanc y Zubek (2004): sensación, fantasía, narrativa, retos, descubrimiento, expresión y sumisión.

La dinámica del juego es el comportamiento emergente que surge del juego, cuando la mecánica se pone en uso y la estética es la respuesta emocional de los jugadores al juego. Los elementos de mecánica de juego conocidos son (Bunchball, 2010): puntos, niveles, insignias, logros, bienes virtuales, tablas de clasificación y regalos virtuales. De manera semejante, en el marco del diseño de los juegos, también se conoce el denominado Elemental Tetrad, desarrollado por Schell (2014), quien desarrolla una guía práctica en la que se determina que todos los

componentes del juego son necesarios en su construcción: mecánicas, relato, estética, tecnología, los cuales se describen a continuación:

- **Mecánicas:** Procedimientos que rigen un juego. Las mecánicas describen el objetivo de un juego, cómo los jugadores pueden alcanzar dichos objetivos y qué ocurre cuando los jugadores lo intentan.
- **Relato:** Secuencia de acciones que acontecen en el transcurso del juego, las cuales pueden ser lineales o emergentes.
- **Estética:** La apariencia del juego, características visuales y aquellas sensaciones producidas durante el juego; potencia el impacto que puede tener el juego en sus participantes.
- **Tecnología:** Materiales que hacen posible la realización del juego, formatos, materiales didácticos, recursos físicos, software, etc.

Hay que mencionar, además, que en el diseño de un juego educativo, se deben establecer los resultados de aprendizaje y detallar el contenido educativo correspondiente. Igualmente, prever las reacciones posibles en función de los jugadores y la retroalimentación durante el juego en términos de puntos, insignias o mensajes. Así mismo, definir si el juego va a tener una evaluación formativa o sumativa e identificar qué tipo de información se utiliza para la evaluación (Chaudy & Connolly, 2019).

El juego educativo y la lúdica constituyen herramientas de enseñanza y aprendizaje que logran la unión entre la Educación Ambiental, la didáctica y el desarrollo social al permitir la integración de lo práctico y lo experimental, educando a través de la percepción y promoviendo el desarrollo de competencias en el individuo formado y en el formador (Molano, 2014). La lúdica enriquece el aprendizaje, mejora los espacios de enseñanza, transforma jóvenes y adultos en niños, al convertir lo imaginario en realidad, y permite tomar decisiones en situaciones concretas para dar solución a problemas reales de un medio socio-ambiental (Posada, 2014, p.15). Es por esto que la presente investigación incorpora la lúdica como herramienta para introducir la dimensión ambiental en el sistema educativo universitario y, de esta manera, promueve la resignificación de la relación hombre / naturaleza, en la que interactúe el pensar, el sentir y el actuar hacia la solución de la problemática del recurso hídrico, desde la gestión hídrica como parte de la solución.

### **2.3. Gestión de los Recursos Hídricos**

La gestión hídrica es un mecanismo de prevención ante el consumo y contaminación excesiva que se ha generado, poniendo en peligro la salud pública (OMS, 2006; Hernández, 2018); es un sistema que coordina el factor agua, ya que su función es intervenir el consumo máximo y maximizar riesgos de ausentismo de la misma. El agua como recurso vital para la vida y el desarrollo debe ser administrada para el beneficio social mayoritario, lo que incluye responsabilidades relacionadas con la contabilización, la conservación y el control de uso adecuado. La gestión hídrica es, en realidad, una gestión de conflictos que surge de diversos intereses relacionados con la cantidad y calidad del agua; implica diseñar e implementar mecanismos eficaces para resolver estos conflictos (Martínez y Villalejo, 2018).

En el manejo hídrico se deben tomar decisiones sobre los diferentes intereses en relación con el uso del agua, los cuales se convierten en grandes desafíos respecto a la equidad, satisfacción de necesidades y conservación del recurso hídrico. Esta visión integral de intereses sobre su uso, control, preservación y sostenibilidad se denomina Gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), la cual ha sido aceptada internacionalmente como el camino hacia un desarrollo y gestión eficiente, equitativa y sostenible de unos recursos hídricos cada vez más limitados (UN Water, 2008).

La gestión integrada de los recursos hídricos se define como una fuente de gestión que asocia los recursos, en beneficio social y económico de manera intervenida sin implicar la fuente principal que garantice el buen consumo del agua y la identificación de oportunidades para hacer transformaciones en su crecimiento y consumo. (GWP, 2009; Galván, Gómez, 2018). De manera semejante, Martínez y Villalejo (2018) expresan que la gestión o manejo integrado del recurso hídrico es un proceso que promueve el desarrollo y la administración coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados para llevar al máximo los resultados económicos y sociales sin afectar la sostenibilidad de ecosistemas vitales.

Los objetivos establecidos para la gestión integrada de los recursos hídricos vienen definidos de acuerdo con la función física, social, humana y usuarios de los recursos hídricos (MAVDT 2010). Por esto, los objetivos se clasifican en hídricos, jurídicos institucionales,

administrativos y de planificación, régimen económico- financiero y participación de los usuarios (Pérez 2006). Es de interés de esta investigación los objetivos hídricos, enfocados en la preservación y producción de agua, satisfacción de demandas de agua, protección de la calidad del agua, racionalización de los usos, etc.

En Colombia se expidió la política nacional para la gestión integral del recurso hídrico (2010), con el propósito de garantizar la sostenibilidad hídrica, mediante una gestión y uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento, uso del territorio, conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica y procesos de participación equitativa e incluyente, al considerar el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social.

Frente a las metas definidas para el objetivo seis de desarrollo sostenible: *Agua limpia y saneamiento*, Colombia busca mejorar la calidad y aumentar el uso eficiente de los recursos hídricos, implementar la gestión integrada hídrica a todos los niveles y apoyar la participación de las comunidades en la gestión del agua (Minambiente, 2018). De acuerdo con lo anterior, el interés de esta investigación se centra en los aspectos de la gestión hídrica concernientes a sus problemáticas y al uso eficiente de los recursos hídricos. Por ello, se utilizará el concepto de *huella hídrica*, que es un indicador del consumo y contaminación de agua dulce y se define como el “volumen total de agua necesaria, directa e indirectamente, para alimentar las cadenas de producción y suministro de los bienes y servicios producidos, consumidos y/o exportados por los individuos, las empresas o los países” (Chapagain y Hoekstra, 2004, Hoekstra, 200, p.12).

El concepto de huella hídrica fue introducido por primera vez el año 2002 por el Dr. Arjen Hoekstra y desde entonces es difundido por la organización Water Footprint Network (WFN) que define la huella hídrica de cualquier bien o servicio como el volumen de agua utilizado directa e indirectamente para su producción, sumados los consumos de todas las etapas de la cadena productiva. Actualmente, el desarrollo del concepto ha ampliado su rango de aplicación y ha llegado a ser una herramienta complementaria a las convencionales que aporta de manera significativa para la gestión integral del recurso hídrico (IDEAM, 2015).

De acuerdo con lo anterior, la huella hídrica se relaciona con el uso del agua para un proceso antrópico; se refiere al impacto territorial del uso, en términos de reducción de la

disponibilidad de agua, tanto en cantidad como en calidad, a partir de un proceso antrópico determinado (IDEAM, 2015). Igualmente, este indicador puede contribuir a corregir impactos y tendencias negativas relacionadas con la gestión hídrica, analizar como los productos se relacionan con la escasez de agua, su calidad e impactos asociados y concientizar sobre la importancia de conservarla y mantenerla en óptimas condiciones (Vanegas, 2014).

La huella hídrica contribuye a la gestión hídrica debido a que ofrece una visión integral de presiones e impactos sobre el recurso hídrico asociados a la salud humana, la calidad de los ecosistemas y el agotamiento de los recursos (García, 2013). Este indicador puede coadyuvar a mejorar la toma de decisiones sobre política hídrica, agrícola y comercial, así como promover el uso eficiente del recurso a nivel local, regional y mundial (Vásquez y Buenfil, 2012). Además, Builes (2013) propone la huella hídrica como un indicador para la toma de decisiones sobre la gestión hídrica por parte de las organizaciones competentes, en la formulación de políticas para la gestión integral de las cuencas y como estrategia de educación ambiental para la sociedad.

La huella hídrica cuenta con tres componentes básicos<sup>3</sup>:

- *Huella Hídrica Verde*: Volumen de agua lluvia que no se convierte en escorrentía por lo que se almacena en los estratos permeables superficiales y así satisface la demanda de la vegetación. Esta agua subterránea poco profunda es la que permite la existencia de la vegetación natural y vuelve a la atmósfera por procesos de evapotranspiración. Se refiere al consumo de recursos de agua verde (agua de lluvia que no se convierte en escorrentía sino que se incorpora en productos agrícolas).
- *Huella Hídrica Azul*: Volumen de agua dulce extraído de una fuente superficial o subterránea, consumido para producción de bienes y servicios. Se refiere al consumo de los recursos hídricos azules (agua dulce), superficial o subterránea, en toda la cadena de producción de un producto. Consumo se refiere a la pérdida de agua en cuerpos de agua disponibles en la superficie o en acuíferos subterráneos en el área de la cuenca. La pérdida ocurre cuando el agua se evapora, no regresa a la misma cuenca, es dispuesta al mar o se incorpora a un producto.

---

<sup>3</sup> Water Footprint Network. [www.waterfootprint.org](http://www.waterfootprint.org)

- *Huella Hídrica Gris*: Volumen de agua necesaria para que el cuerpo receptor reciba el vertido contaminante asociado a la cadena de producción y/o suministro sin que la calidad del agua supere los límites permitidos por la legislación vigente. Se refiere a la contaminación y está definida como el volumen de agua dulce que se requiere para asimilar una carga de contaminantes dados las concentraciones naturales y estándares ambientales de calidad de agua.

Es importante aclarar que la *huella hídrica indirecta* representa el volumen de agua incorporada o contaminada en toda la cadena de producción de un producto; engloba dentro de su evaluación a los tres tipos de huellas mencionadas con anterioridad. En definitiva, se considera importante este indicador de sostenibilidad hídrica para el presente estudio al considerar que los futuros profesionales de Administración de Empresas deben integrarla en sus procesos de gestión y toma de decisiones teniendo en cuenta que “la huella hídrica evalúa el uso del agua de las organizaciones, procesos y productos, proporcionando información cuantitativa y cualitativa para dirigir a las organizaciones hacia un uso más sostenible y equitativo” (Vanegas, 2014, p.12).

## **2.4. Marco Legal**

### *2.4.1. Educación Ambiental.*

Este campo de conocimiento surge de la necesidad de transformar el medio ambiente en el que vivimos y cuenta con un amplio marco normativo en el país, en diálogo con políticas internacionales. El concepto de Educación Ambiental surge en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente realizada en 1972. A partir de allí se destaca su importancia para generar cambios que permitan reducir el impacto del crecimiento económico mundial en el ambiente.

Se plantea, además, una Educación Ambiental escolarizada y no escolarizada con énfasis en jóvenes, adultos y medios de comunicación, considerados actores principales de la problemática ambiental (Macedo & Salcedo, 2007). Dicho concepto ha venido evolucionado de acuerdo con épocas y espacios de la historia, como se observa en la Tabla 6.

**Tabla 6. Evolución de la Educación Ambiental**

<b>ÁMBITO</b>	<b>APORTE</b>
<b>Internacional</b>	<p>En 1977 la Conferencia de Tbilisi determina la urgencia de incluir la dimensión ambiental en los procesos de formación de la población a nivel mundial y define como objetivo básico de la Educación Ambiental la comprensión de las complejidades del medio ambiente (Quijano Samper, 2015, p. 5).</p> <p>En 1976, la Conferencia Internacional de Nairobi, crea el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), direccionado por la UNESCO y el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).</p> <p>En “Moscú 1987” el PNUMA y la UNESCO formulan estrategias para incorporar la Educación Ambiental, en los currículos escolares y se llega a un consenso respecto al concepto de Educación Ambiental.</p> <p>En 1992, la Conferencia de Río, determina la incorporación de la dimensión ambiental en todos los niveles escolares y programas de formación. En esta década se crean los diferentes programas de Educación Ambiental en los países latinoamericanos, promovidos por el PNUMA y la UNESCO.</p> <p>Se empieza a evidenciar la necesidad de un enfoque integral de la Educación Ambiental, lo cual orientó las siguientes cumbres sobre educación a posicionar esta nueva perspectiva (Río+10 en Johannesburgo en 2002), aprueba el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014.</p>
<b>Nacional</b>	<p>El Decreto 2811 de 1974 establece el código nacional de recursos naturales renovables y la protección del medio ambiente, en su título II, artículo 14 se expone la integración de aspectos ambientales en la educación primaria, secundaria y universitaria, enfocada en la ecología, preservación ambiental y los recursos renovables.</p> <p>El Decreto 1337 de 1978, el Ministerio de Educación Nacional, junto a la Comisión Asesora de Educación Ecológica y de Ambiente, señala que los programas mencionados en Decreto 2011 de 1974 (ecología, preservación del ambiente y recursos naturales) deben ser parte de los currículos de formación desde el nivel pre-escolar hasta intermedia profesional, incluyendo la educación no formal y la educación adulta.</p> <p>La Constitución Política de 1991, establece en el artículo 79 el derecho de gozar de un ambiente sano y la protección de su biodiversidad, en el artículo 67 se señala la necesidad de formar ciudadanos en pro de la protección del ambiente</p> <p>Política Ambiental para Colombia”-DNP, en su capítulo II, literal c, señala la vinculación de la Educación Ambiental en los niveles de educación formales e informales, enfocadas en un Plan Nacional de Educación Ambiental.</p> <p>La Ley 99 de 1993 crea el Ministerio del Medio Ambiente, establece los lineamientos políticos para la implementación de programas curriculares en EA y fortalecer el Sistema Nacional Ambiental (SINA).</p> <p>La Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) y el Decreto 1743 de 1994, así mismo el Documento CONPES, DNP 2541 Depac: se formula “Una política ambiental para Colombia”, la cual reconoce a la Educación Ambiental como un instrumento para formar ciudadanos conscientes de su papel en la construcción de una sociedad democrática sustentada en el desarrollo sostenible y como eje articulador de la calidad de vida, ambiente y educación.</p> <p>Decreto 1860 de 1994 reglamentario de la Ley 115, General de Educación, el cual establece el Proyecto Educativo Institucional (PEI), incluye en sus componentes pedagógicos crea el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE),</p> <p>El Decreto 1687 de 1997, en el cual se define la fusión de dependencias del Ministerio de Ambiente, en el artículo 1, punto 3 se señala la subdirección de la Educación Ambiental, Participación Ciudadana y Población, perteneciente al Despacho del Viceministro de Política y Regulación y su participación en la elaboración de planes y programas de docencia y el pensum adelantados por los diferentes niveles de educación nacional.</p> <p>En el Decreto 309 de 2000 reglamenta la investigación científica ante la biodiversidad biológica y estipula la normatividad para la captura y trato de especies de ecosistema colombiano.</p> <p>El Decreto 1743 de 2002 “instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la Educación Ambiental no formal e informal” (Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Educación, 2002)</p> <p>La Ley 1549 de 2012 fortalece la institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental-SINA 2002, que define la Educación Ambiental como “un proceso dinámico y participativo” orientado a la formación de personas críticas y reflexivas, con capacidades para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos (locales, regionales y nacionales), (República de Colombia, 2012, p. 1). Crea los PROCEA (proyectos ciudadanos de EA) los PRAE y los CIDEA (Comité interinstitucional de EA).</p> <p>El Decreto 1075 del 2015, capítulo 4, sección 1, hace referencia al proyecto de educación ambiental en el cual se define que todos los establecimientos de educación formal del país, en sus distintos niveles deben incluir proyectos ambientales escolares PRAE para coadyuvar a la resolución de problemas específicos ambientales y reconoce un trato diferenciador de educación ambiental a las comunidades étnicas, de acuerdo con sus características culturales, sociales y naturales (<i>Decreto 1743 de 1994, artículo 1</i>).</p>

	Acuerdo 407 de 2015, entre Ministerio de Educación Ambiental y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, propende por “la formación de una ciudadanía responsable: un país más educado y una cultura ambiental sostenible para Colombia”.
<b>Ámbito local</b>	Plan Departamental de Desarrollo “Con usted hacemos más por el Caquetá 2016-2019”, en el componente ambiental, están contempladas acciones para seguir apoyando las cátedras ambientales, los CIDEA, PRAE y PROCEDA
	Plan de Educación Ambiental “Por un Caquetá Consciente y Sostenible” tiene por objetivo orientar la planeación, la concertación, la ejecución y la evaluación de programas y proyectos de Educación Ambiental acordes con una estrategia conjunta, institucional y con la participación de los múltiples sectores que componen el departamento del Caquetá”,
	En el 2012, es autorizado el reglamento de Cátedra de Educación Ambiental mediante Acuerdo Municipal No 027 y en el 2013 que autoriza la creación del Comité Interinstitucional de Educación Ambiental - CIDEA, Acuerdo Municipal No 025, teniendo como objetivo unificar acciones para orientar, formular y evaluar el Plan de Educación Ambiental.

*Fuente: Elaboración propia*

La Educación Ambiental es un concepto en constante evolución que le permite a la humanidad mejorar la comprensión del medio ambiente y proponer estrategias para prevenir, conservar y mitigar los impactos de la presión antrópica. Es importante destacar que las Naciones Unidas declaró el período de 2005 a 2014 como el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible. En este contexto emerge el concepto de educación para el desarrollo sustentable (EDS) que se concibe como una herramienta para afrontar el deterioro ambiental que se vive en el planeta. Incluye los tres ámbitos de la sostenibilidad (económico, social, ambiental) y posee cuatro ideas centrales según la UNESCO (2012): “*el acceso a y la permanencia en una educación básica de calidad; la reorientación de los programas de educación existentes, el aumento de la toma de conciencia y comprensión pública; y la formación a todos los sectores*”(p. 34).

La Educación Ambiental y la Educación para la Sostenibilidad se describen en el contexto mundial desde 1972 a través de una serie de documentos resultado de cumbres mundiales, conferencias intergubernamentales, entre otros. De acuerdo con Escorihuela, Hernández, Juvinao (2019) el término Educación Ambiental ha sido históricamente usado en Colombia y es el que prevalece en las leyes y escritos que tratan los temas ambientales; “aunque el término ha evolucionado tomando en cuenta el desarrollo sostenible, para Colombia no ha sido necesario modificarlo” (p.240).

Como se observa en la Tabla 6, la Educación Ambiental cuenta con un amplio desarrollo político y normativo a nivel internacional y nacional, que influye en el diseño de planes y

programas locales aún de manera incipiente, como en el departamento del Caquetá y Florencia, con limitadas acciones que aún dificulta su materialización en los diferentes planes y programas de las instituciones educativas de la región.

#### *2.4.2. Gestión del recurso hídrico en Colombia.*

En Colombia, el uso eficiente del agua y ahorro de esta se regula mediante la Ley 3173 de 1997, modificada por la ley 812 de 2003 publicada en el Diario Oficial No. 45.231, de 27 de junio de 2003, "Por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un Estado comunitario". Dicha ley promulga que todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar el uso eficiente y ahorro de agua. Este plan debe realizarse basado en un diagnóstico de oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y demanda del agua de la región

Los lineamientos de medio ambiente señalados en el DNP-MAVDTA (2004, pág. 18), en su numeral 14, especifica la planificación del sector relacionado con el uso de suelo y el ordenamiento de cuencas bajo un concepto de manejo integrado de recurso hídrico, considerado por la agenda 2030 de las naciones unidas (CEPAL) como elemento clave en la contribución para la seguridad hídrica global.

Colombia se encuentra en un estado de transición entre la gestión hídrica de tipo sectorial y una forma de gestión integral y prospectiva del recurso, denominada por la Naciones Unidas como Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) (Correa, 2015, p. 127); por ello, el Ministerio de Ambiente elaboró, con un horizonte de 12 años, la Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico (PNGIRH, 2010) cuyo objeto es “garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente” (Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2012, p. 25).

Una de las estrategias para la implementación de la política nacional es la elaboración del Plan Hídrico Nacional que incluye programas, proyectos y actividades en siete aspectos que

integran la gestión integral hídrica en Colombia: oferta, demanda, calidad, riesgo, fortalecimiento institucional y gobernanza, desarrollados en tres fases (Fase I: 2010-2014; Fase II: 2015-2018; Fase 3: 2019-2022). Es importante mencionar que este plan desarrolla cuatro dimensiones de la gobernanza del agua (ambiental, social, territorial y económico) que se definieron en el marco del Programa Nacional para la gobernanza y Cultura del Agua, el cual se desarrolla como uno de los programas prioritarios del Plan Hídrico Nacional (MADS, 2013).

La política nacional para la gestión del recurso hídrico en el país introduce los instrumentos normativos necesarios para su implementación y regulación, dentro de los cuales se destaca:

**Tabla 7. Instrumentos normativos de PNGIRH**

<b>Instrumentos Normativos y Técnicos</b>	<b>Objetivo</b>
Resolución 509 2013. Reglamentación Consejos de Cuencas	Establecer los lineamientos para la conformación de los consejos de cuenca como instancia de participación de los actores de la cuenca.
Decreto 1640 de 2012	Reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos
Reglamentación de los art. 202 y 206 de la Ley 1450 de 2011	Generar lineamientos para la delimitación de humedales y acotamiento de la ronda hídrica de los cuerpos de agua del país.
Programa Nacional de legalización y registro de usuarios. RURH	Plazos para reportar la información al SIRH. Expedición Resolución 955 de 2012, por la cual se adopta el Formato del RURH. Artículo 4 del Decreto 303 de 2012
Programa Nacional de Cultura del agua ajustado a 2022	Mecanismo para la asignación eficiente del recurso, oportunidades y responsabilidades de los sectores, que permita definir el esquema institucional y los mecanismos de articulación para asegurar la gobernanza pública en el ordenamiento del recurso y reducir los conflictos por uso.
Observatorio colombiano de gobernanza del agua	Fortalecimiento de instancias de coordinación para la GIRH (CARMAC – Consejos Cuenca– Comisiones Conjuntas).

*Fuente: Elaboración propia*

Sumado a ello, en el Decreto 1090 de 2018, “Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, se relaciona el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dicta otras disposiciones”, dirigida a los usuarios que solicitan concesión de aguas y las responsabilidad de las autoridades territoriales en la implementación de proyectos o lineamientos para el uso eficiente y ahorro del agua.

En el orden regional, se diseñó el Plan Departamental de Aguas del Caquetá, en el 2013, que busca beneficios para la región respecto al agua potable y saneamiento básico en los municipios del departamento. Además el municipio de Florencia cuenta con el POMCA del rio Hacha, el principal ecosistema estratégico para la ciudad de Florencia como fuente de abastecimiento de agua para el consumo humano y para todas las actividades productivas que requieren de este recurso (Corpoamazonia, 2004).

En el Plan de gobierno municipal “Yo Creo en Florencia 2016-2019” se evidencia el compromiso ambiental, mediante el desarrollo de programas como: *Educación Ambiental-Florencia Verde y Limpia para Todos*, *Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Específicamente el Programa de Gestión del Recurso Hídrico pretende crear planes de ordenamiento territorial y manejo de cuencas, predios y ecosistemas, buscando la calidad y cantidad de este recurso en la región.

#### 2.4.3. *Proyecto Educativo Universidad de la Amazonia.*

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) es un referente para la planificación y gestión institucional que busca y precisa elementos que respondan a las necesidades de un entorno local, regional y nacional. El PEI se organiza en siete principios enfocados en la naturaleza jurídica y tradición de la Universidad; dimensiones filosóficas, epistemológicas, tecnológicas y axiológicas; componente sociológico, académico y su dimensión pedagógica; relación entre ciencia, tecnología e innovación; bienestar universitario; desarrollo administrativo, excelencia y aseguramiento de calidad.

La formación de seres humanos integrales, mediante diferentes modalidades de estudio, a través de los procesos académicos, comprometidos con la preservación de ambientes vitales diversos, la construcción de una cultura de paz y la consolidación de la Amazonia como territorio para el buen vivir, constituye el eje misional de la institución.

### **Capítulo 3. Referentes metodológicos de la investigación**

El desarrollo metodológico de la presente investigación se formula desde el paradigma cualitativo, con una perspectiva mixta, para una investigación aplicada en el campo educativo que contempla la construcción colectiva de una estrategia didáctica de juegos educativos como alternativa para la educación ambiental universitaria en el ámbito específico de la gestión hídrica. La novedad metodológica del estudio se centra en el trabajo con dos grupos poblacionales y se sustenta en el proceso de diseño, desarrollo e implementación didáctica colectiva junto a un grupo semilla. El estudio constituye un aporte para la educación ambiental, la ambientalización de la Universidad de la Amazonia y del programa de Administración de Empresas.

#### **3.1 Paradigma de Investigación Cualitativa**

La investigación cualitativa brinda mayor profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas que aportan puntos de vista flexibles, holísticos y naturales de los fenómenos estudiados. El enfoque cualitativo puede definirse como un conjunto de prácticas interpretativas que estudia los objetos y seres vivos en sus ambiente natural e intenta encontrar sentido a los diferentes fenómenos en términos de los significados que cada individuo le otorgue (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, pp. 17-18).

El interés teórico de la investigación cualitativa es la comprensión de sentido y la orientación y liberación de la acción humana, donde la construcción de conocimiento se da por la interacción entre el sujeto que investiga y el objeto estudiado. Esta clase de investigación produce datos descriptivos y emplea técnicas como a observación (directa, participante), la entrevista cualitativa (estructurada o no estructurada) y la investigación no intrusiva (incluye el estudio de documentos), entrevistas, historias de vida, observación etnográfica, entre otros, con análisis realizados a través de categorías y esquemas abiertos. Patton (1980, como se citó en Hernández, et.al.,2006) define los datos cualitativos como descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones.

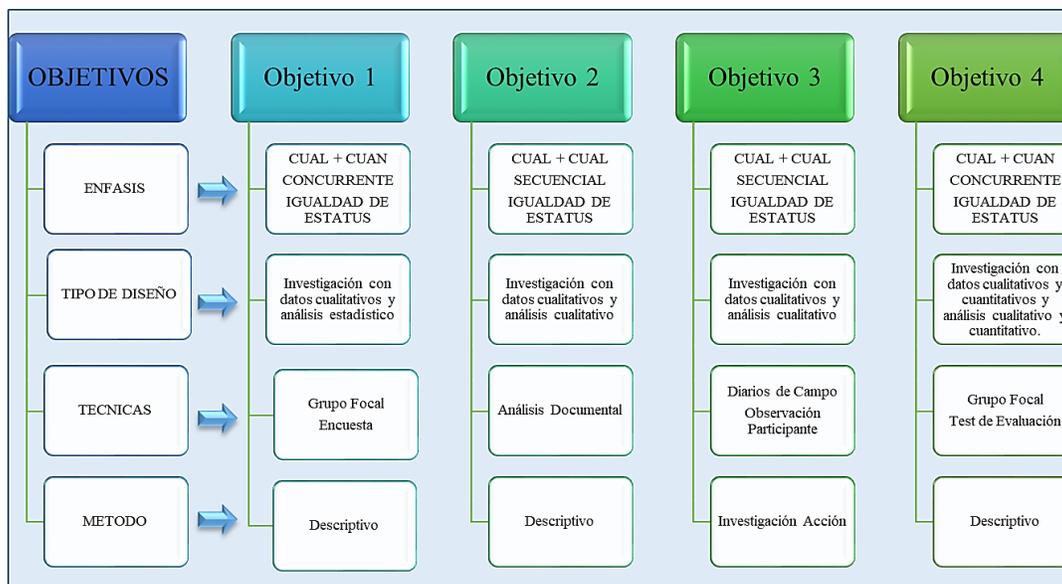
La presente investigación pretende valorar integralmente la variable conocimientos sobre la gestión hídrica y la dimensión lúdica para analizar los resultados de la implementación de los juegos educativos como alternativa para la educación ambiental en el contexto de la educación superior.

### **3.2. Perspectiva Metodológica**

La investigación realizada fue de tipo aplicada y utilizó la complementariedad entre métodos cualitativos y cuantitativos para mejorar la comprensión de los resultados. Al respecto, Hernández, et.al. (2003) expresan que los diseños mixtos representan el más alto grado de integración entre los enfoques cualitativo y cuantitativo, los cuales se combinan en todo el proceso de investigación o al menos en la mayoría de sus etapas, lo que agrega complejidad al estudio y contempla las ventajas de los dos enfoques. De manera semejante, Moscoloni (2005) señala que la triangulación de los métodos mixtos constituye un elemento importante para considerarlos una valiosa alternativa para acercarse al conocimiento de diversos objetos de estudio.

Johnson y Onwuegbuzie (2004) plantearon que las investigaciones con un diseño mixto podrían ser: *Con modelo mixto*, en el cual se combinan en una misma fase de investigación métodos cuantitativos y métodos cualitativos; con *método mixto*, en la cual los métodos cuantitativos se utilizan en una etapa o fase de investigación y los cualitativos en otra. También propusieron organizar los diseños mixtos en función del paradigma que enfatizan y del orden o secuencia en que se aplican.

Para esta investigación se aplica un diseño mixto con modelo mixto debido a que se combinan métodos en una misma fase, y con clasificación CUALI + Cuanti debido a que el método secundario se utilizó de manera simultánea en el mismo periodo de recolección de datos y ninguno de ellos prioriza sobre el otro, como se detalla en la Figura 1.



**Figura 1. Tipo de diseño con modelo mixto de acuerdo con los objetivos de la investigación**  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2.1. Objeto de estudio y población.

El objeto de estudio en la presente investigación es el juego educativo como estrategia para la educación ambiental sobre la gestión hídrica en el nivel de formación superior del departamento del Caquetá, región de importancia estratégica para la Amazonia colombiana por su riqueza hídrica y biodiversidad.

La población que participa en el estudio se encuentra en Florencia, capital del departamento del Caquetá y está conformada por estudiantes de la Universidad de la Amazonia, matriculados en el Programa de Administración de Empresas (PAE) de la jornada diurna y nocturna. Es importante aclarar que la investigación se realiza con dos grupos poblacionales: el grupo semilla y los estudiantes a los que se realiza la intervención didáctica.

En el proceso de construcción de la estrategia didáctica se seleccionó un grupo de estudiantes integrantes del Semillero de Investigación (SIEMA), inscrito en la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de la Amazonia, desde el año 2012. Este semillero investiga en la línea de Administración y Educación, con experiencia en la formulación de estrategias lúdicas para el desarrollo de competencias propias de la disciplina administrativa. Se elige este grupo semilla por el interés de los estudiantes en la dimensión ambiental, las estrategias lúdicas y la

experiencia en procesos investigativos dentro del semillero y al interior del Laboratorio de Lúdica de la Universidad que los ha llevado a eventos académicos a nivel nacional.

La procedencia de los estudiantes del semillero es principalmente Florencia, capital del departamento del Caquetá y algunos municipios aledaños como son La Montañita, El Doncello y San Vicente del Caguán, así como del municipio de Pitalito del departamento del Huila. El grupo semilla está compuesto por ocho estudiantes con diferente ubicación semestral, pertenecientes a la jornada diurna (Tabla 8), quienes en general tienen un nivel socioeconómico medio y cuentan con los recursos necesarios para desarrollar las actividades académicas en condiciones normales. En lo referente a rendimiento académico el grupo destaca con promedios semestrales entre 4.2 y 4.5 y el tiempo de permanencia en el semillero oscila entre 6 meses y 2.5 años. La participación en la investigación se efectúa en el período comprendido entre abril de 2018 y mayo de 2019.

**Tabla 8. Ubicación semestral al iniciar la investigación**

NOMBRE	SEMESTRE
Jhon Janner Ruiz Chilito	VIII
Carmen Consuelo Esterilla	VIII
Diego Armando Muñoz	VII
Vanessa Cabrera	V
Esneider Losada	VIII
Johan Sebastian Penagos	VIII
María Alejandra Bermúdez	VII
Viviana Polanco Perdomo	IX

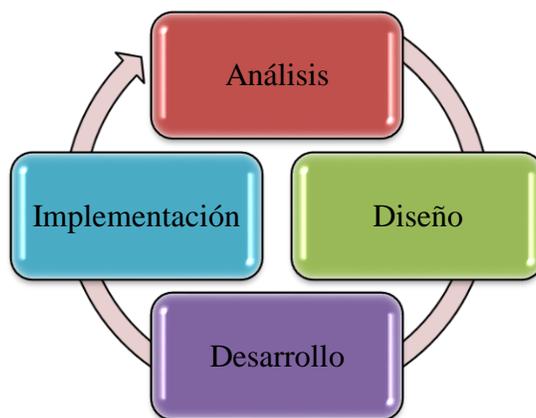
*Fuente: Elaboración propia*

### 3.3. Diseño de la Investigación

De acuerdo con el propósito de esta tesis, el referente metodológico para organizar y desarrollar la propuesta didáctica colectiva de juegos educativos corresponde a una investigación educativa que se ubica de manera específica en la investigación de diseño y desarrollo, definida por Wang y Hannafin (2005, p.6) como una “metodología sistemática pero flexible, tiene como finalidad mejorar las prácticas educativas a través de aproximaciones sucesivas en el análisis, diseño, desarrollo e implementación. Se basa en la colaboración entre investigadores y participantes en contextos reales, que conducen a principios de diseño y teorías sensibles al contexto”.

Este tipo de investigación en el ámbito educativo se caracteriza por ser interactiva, integrativa y contextualizada, debido a que el diseño se realiza en situaciones reales y el proceso

de construcción está integrado en un ciclo iterativo de análisis, diseño, implementación y rediseño; utiliza métodos mixtos de investigación, con resultados en el proceso de diseño y el contexto. Además está orientada a la mejora de la intervención educativa y desarrollo de modelos instruccionales (Wang y Hannafin citado en Bournissen, 2017).



**Figura 2. Investigación para el diseño y desarrollo**  
Fuente: Wang y Hannafin (2005).

Desde esta perspectiva se considera que la metodología del diseño y desarrollo se ajusta al proceso de construcción de juegos educativos, al desarrollarse en un contexto específico a partir de la relación entre teoría, producto diseñado y aplicación, mediante un proceso reflexivo y reiterado donde el investigador se involucra directamente y participa junto a los estudiantes utilizando diferentes técnicas para dar soluciones a problemas relacionados con el contexto y los procesos de enseñanza y aprendizaje de la dimensión ambiental. Igualmente se optó por utilizar el modelo PRADDIE compuesto por seis etapas fundamentales cuyas iniciales forman su nombre: Pre-análisis, Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, que puede aplicarse a todas las demás fases, lo que garantiza la oportunidad de revisión, reflexión y cambio en cualquier etapa del proceso (Góngora, Martínez, 2012).

La investigación se desarrolla en tres fases: diagnóstica, aplicada y evaluativa (

*Figura 3*) en las cuales se sustenta el aporte al conocimiento de esta tesis y obedece a las necesidades de una investigación educativa aplicada en la que se construye una propuesta didáctica colectiva mediante juegos educativos junto a un grupo semilla que constituyen parte

fundamental de la fase dos. A continuación se detallan las fases con sus respectivas técnicas e instrumentos.

### 3.3.1. Fase I Diagnóstica.

Esta fase tiene como propósito identificar los conocimientos de los estudiantes de administración de empresas, en torno a la gestión hídrica y aspectos perceptuales relacionados con la problemática e importancia del tema. Se implementaron las técnicas de grupo focal y encuesta, como se especifican a continuación.

#### 3.3.1.1. Grupo focal.

Esta primera técnica se realizó con estudiantes de diferente ubicación semestral; un primer grupo se estructura con estudiantes de IV y V semestre los cuales están culminando el ciclo de formación básica del plan de estudios y el segundo grupo focal está integrado por estudiantes del VI y VIII semestre, los cuales han iniciado el componente de profundización y cursan espacios académicos, algunos de los cuales guardan relación con aspectos ambientales y de gestión.

Para el desarrollo del grupo focal se elaboró una guía semiestructurada de preguntas de acuerdo con tres categorías de estudio, las cuales apuntan a identificar la percepción que los estudiantes tienen sobre la importancia del recurso hídrico, los problemas que están afectando la calidad y cantidad del recurso hídrico en el departamento; así mismo identificar el nivel conocimientos sobre la gestión del recurso y huella hídrica (Ver *Anexo 1. Categorías y preguntas grupo focal diagnóstico*).

#### 3.3.1.2. Encuesta.

La configuración del cuestionario conlleva un enfoque cuantitativo, el instrumento está compuesto por 35 reactivos, con escalamiento nominal, opción múltiple y dicotómicas; se considera la validez del contenido y la pertinencia de las dimensiones del modelo estructurado de cada área temática, dentro de las cuales se encuentran: a) características socioeconómicos; b) Conocimiento sobre el recurso hídrico; c) Conocimiento sobre la gestión hídrica; d) aspectos relacionados con el interés en la gestión hídrica; e) aspectos relacionados con la participación en

gestión hídrica (Ver **Anexo 2**. Instrumento diagnóstico de conocimientos y problemáticas de la gestión hídrica).

Se indagó una muestra de 260 estudiantes matriculados en el primer periodo académico 2018, de los cuales el 60% pertenecen a la jornada diurna y el 40% a la jornada nocturna, el 59% son mujeres y 41% hombres, matriculados en la jornada diurna (156) y nocturna (108), quienes oscilan, en su mayoría, entre los 16-25 años de edad (71%), proceden en un 69.3% de Florencia, Caquetá y sus municipios (12%) y el 19% restante de los departamentos de Putumayo y sur del Huila.

Los estudiantes de Administración de Empresas pertenecen al estrato socioeconómico I (48,1%) y II (38,3%) principalmente, 125 de ellos tienen vinculación laboral vigente y 139 únicamente se dedican a la academia; el 64% tienen como estado civil soltero, que corresponde a 170 estudiantes de los cuales 107 tienen matrícula vigente en la jornada diurna. El enfoque cuantitativo y experimental permite validar el constructo del cuestionario a través del análisis de frecuencias, estadística descriptiva y su consistencia interna mediante el Alpha de Cronbach de 0,64 (Ver Anexo 5. Análisis Estadístico)

Los resultados de la batería de preguntas destinadas a medir el nivel de conocimientos sobre gestión de los recursos hídricos, se extraen a partir de 25 preguntas valorados en la escala Alto, Medio, Bajo teniendo en cuenta la frecuencia de respuestas asertivas de la siguiente manera:

***Tabla 9. Escala de Valoración aspectos relacionados con el conocimiento***

<b>NIVEL</b>	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
No. RESPUESTAS	0-10	11-19	20-25

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.3.1.3. Análisis documental.

Se utiliza esta técnica para analizar la información con respecto a los resultados de otras investigaciones, los referentes teóricos y metodológicos, relacionados con el diseño de juegos educativos, la educación ambiental y la gestión del recurso hídrico.

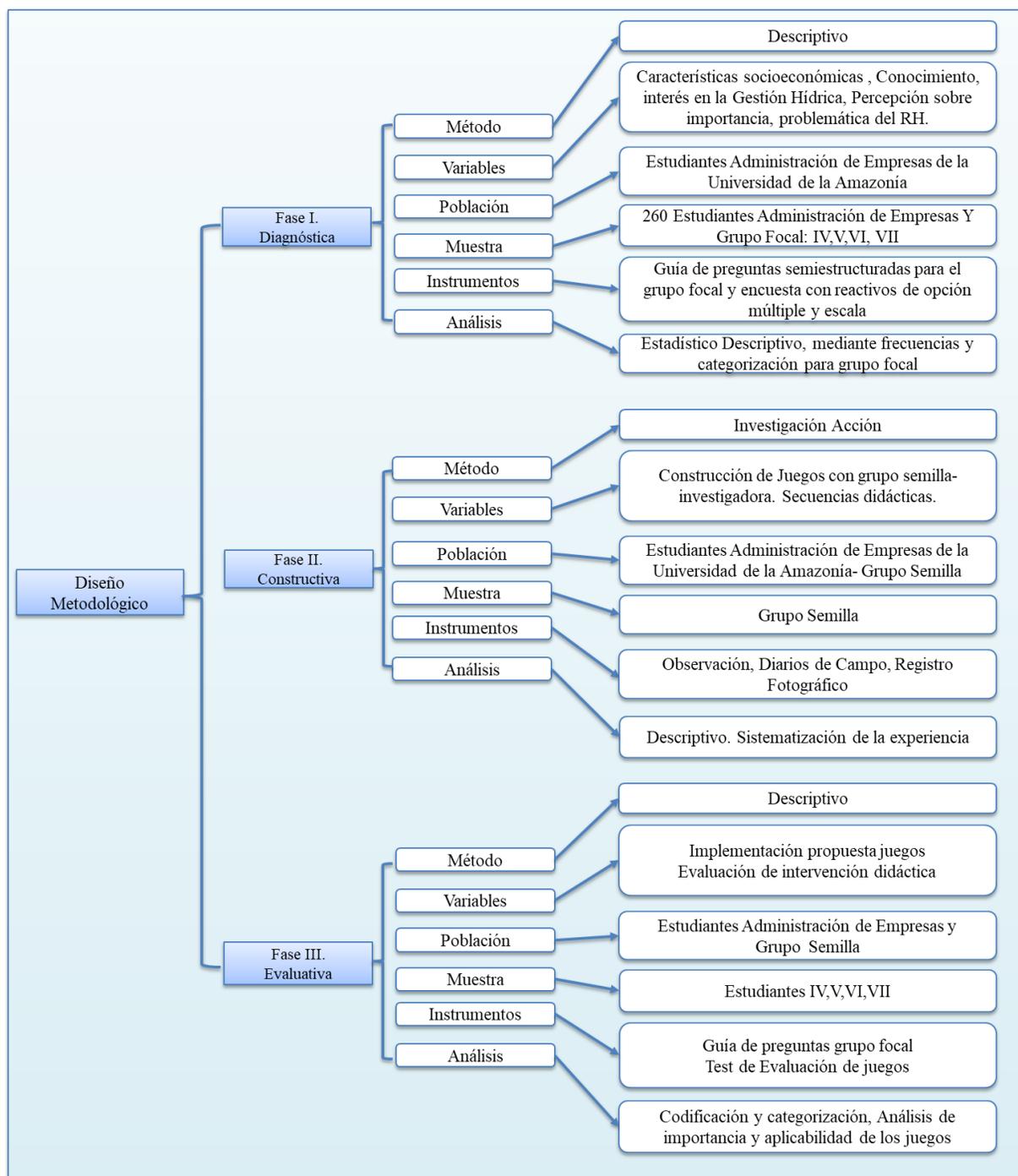


Figura 3. Diseño metodológico  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2. Fase 2 Aplicada.

Esta fase obedece al proceso de diseño, construcción y aplicación de la propuesta colectiva de juegos educativos para la gestión hídrica y por este motivo la metodología empleada corresponde a una investigación de diseño en la que el grupo semilla y la investigadora desarrollan la propuesta que comprende el proceso de estructuración, validación por pilotaje y comunidad académica, e intervención didáctica.

### 3.3.2.1. Proceso de construcción de juegos educativos.

El proceso para la construcción de la propuesta de juegos educativos (Figura 4) se realiza mediante cinco etapas, Planeación, Diseño, Desarrollo, Aplicación, Análisis y Revisión. En la etapa de planeación se destaca la contextualización del equipo en el tema de los recursos hídricos, problemáticas, la huella hídrica como indicador de gestión hídrica, en el que se identifica el contenido instruccional a incluir en la estrategia didáctica. Igualmente se determinó el perfil de la población y/o usuarios de los juegos educativos teniendo en cuenta el diagnóstico realizado en la fase diagnóstica.



**Figura 4. Proceso de Construcción de Juego Educativo**

Fuente: Elaboración propia

*Estrategias de Creatividad utilizadas:*

- **Brainstorming:** es una técnica de creatividad grupal en la cual sus miembros proponen ideas durante un determinado tiempo. Esta técnica permite apoyarse en las ideas de otras

personas de forma libre y participativa para potenciar la creatividad. Se deben desarrollar las siguientes fases de acuerdo con Osborn (2012): descubrir problemas de forma clara y precisa, descubrir ideas con un equipo de trabajo y coordinador en sesiones sugeridas de 30 minutos y descubrir soluciones mediante la priorización con criterios y contrastación de la realidad.

- *Estrategia creativa check list*: consiste en quebrantar o desglosar el problema para resolverlo de forma creativa. Se realizan preguntas que sean imaginables para recopilar información amplia sobre el objeto de estudio propuesto y de esta manera dividir a la mínima expresión para combinar con todas las formas posibles de la lista para quebrantar y llegar a lo nuevo (Osborn, 2012). Algunos de los elementos propuestos de la lista se encuentran, nuevos usos, adaptación, agrandar, condensar, modificar, sustituir, reorganizar, fusionar.
- *Ideogramación*: Consiste en representar gráficamente las ideas relevantes de un texto u obra. Tiene gran utilidad como técnica de estudio para fomentar aptitudes creativas debido a que promueve la educación y su expresión original, aspectos que permiten que sus aplicaciones sean útiles en los entornos educativos.

Estas técnicas de creatividad se utilizan en las diferentes etapas del diseño y desarrollo del juego educativo, junto a los procesos de elaboración de prototipos y bocetos para la ideación. De acuerdo con el referente metodológico expuesto se diseña una propuesta de secuencia didáctica con el grupo de trabajo, en las cuales se abordaron las etapas descritas previamente (Tabla 10 y Tabla 11).

### 3.3.2.2. Secuencia Didáctica.

Las secuencias constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizan con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo. Para esta fase de la investigación se diseñó una secuencia didáctica con catorce sesiones de trabajo presencial con el grupo semilla que integra el proceso de construcción y aplicación de los juegos educativos.

***Tabla 10. Diseño de la secuencia didáctica***

<b>Tema:</b>	<b>Juegos Educativos sobre Huella Hídrica como Indicador de Gestión Hídrica</b>
<b>Contenidos</b>	Recursos hídricos, importancia, problemática, huella hídrica, gestión hídrica

<b>Duración de la Secuencia</b>	Para la realización de esta secuencia se realizaron 14 sesiones de trabajo presencial
<b>Propósito de la Secuencia</b>	Estructurar una alternativa didáctica de juegos educativos para sensibilizar a los estudiantes universitarios sobre la huella hídrica como indicador de gestión.
<b>Nivel de Participación</b>	Nivel de participación estratégico de los estudiantes miembros del equipo de trabajo.
<b>Estrategia didáctica</b>	Aprendizaje basado en problemas: Se trata de interpretar, argumentar y proponer la solución a un problema, creando un escenario simulado de posible solución y analizando las probables consecuencias. Realización de Proyectos: Consiste en realizar proyectos con los estudiantes para abordar el problema del contexto que se ha establecido (Tobón, 2009a, 2010).
<b>Equipo de trabajo</b>	Integrantes de Semillero de Investigación SIEMA adscrito al programa de Administración de Empresas.
<b>Tiempo</b>	2 horas 30 minutos en promedio por sesión, a excepción de las pruebas piloto que requirieron de mayor tiempo presencial.
<b>Periodo de tiempo de la secuencia</b>	Marzo a Noviembre de 2018

**Tabla 11. Descripción de las actividades de la secuencia didáctica**

Sesión	Actividades	Producto
Sesión 1 y 2 Contextualización temática  Duración 2h.30min.	<p>a. Exposición para contextualizar sobre los recursos hídricos, importancia, problemática, gestión hídrica, en el contexto local y global.</p> <p>b. Se formula un problema general en el área global y los estudiantes deben identificar el o los problemas relacionados con el tema de estudio que se abordarán en el proceso de construcción de la propuesta de juegos educativos. Exige el máximo nivel de participación de los estudiantes.</p> <p>c. Se formula una pregunta que requiera de explicación y que dé pie a la discusión de la información que cada uno de los integrantes del grupo de trabajo posea.</p> <p>d. La lluvia de ideas será utilizada para expresar toda la información que poseen con claridad y seguridad con respecto al problema; es decir, representa todos los conocimientos previos relacionados con el problema que se les presentó.</p>	<p>Definición del problema</p> <p>E T A P A</p>
Sesión 3 Ideas y Equipos de Trabajo  Duración 2 horas 30 min	<p>e. Discusión y categorización de ideas: después de leer las aportaciones de cuando menos dos de los compañeros, el alumno puede comenzar con la discusión del problema</p> <p>a. Aplicación de la técnica de innovación y creatividad tormenta de palabras para identificar soluciones al problema.</p> <p>b. Objetivos: Definir por equipo de trabajo el tema específico en la construcción de juego.</p> <p>c. Identificar las necesidades de información.</p> <p>c. Realizar una propuesta de Juego o actividad lúdica sobre el tema definido por equipo de trabajo</p> <p>d. Lista sistemática de análisis: cada equipo de trabajo selecciona una idea de juego y diseña un gráfico de sistema abierto (Teoría de sistemas) con entradas, procesos y salidas</p>	<p>I P L A N E A C I O N</p> <p>Identificación de saberes y análisis del problema (árbol de problemas)</p> <p>Definición de temas y equipos de trabajo</p> <p>Formulación de objetivos y necesidades de información en la construcción del juego.</p> <p>Idea de juego</p> <p>Gráfico de sistema</p>
Sesión 4 y 5 Componentes  Duración 2 horas 30 min c/u	<p>a. Se debe identificar las variables que requiere el juego (sistema) para funcionar y conseguir la información requerida</p> <p>b. Definir los componentes del juego: equipos, roles de jugadores, ciclo de juego, retos, criterios de evaluación</p> <p>c. Elaborar un boceto sobre el juego propuesto</p> <p>d. Preparar una socialización a los compañeros a partir del gráfico y las variables identificadas</p>	<p>Descripción de los componentes del juego.</p> <p>Boceto no.1</p> <p>Socialización y retroalimentación de la propuesta de juego</p>

Sesión 6 Dinámicas y Mecánicas	a. A partir del boceto y de la retroalimentación recibida, se ajusta los componentes del juego que lo requieran. b. Definir las mecánicas de juego a implementar: puntos, niveles, misiones, retos, etc.	Y  D E S A R R O L L O	Propuesta de juego ajustado.
Duración 2 horas 30 min	c. Se deben estructurar las dinámicas: reglas, usuarios, restricciones, relaciones y comportamientos de los jugadores.		Descripción de mecánicas del juego
Sesión 7 Diseño Prototipo	a. Identificar los materiales didácticos necesarios para el diseño del juego b. Diseño de prototipo de juego: elaboración de boceto de diseño teniendo en cuenta los materiales identificados. c. Definir la iconografía, colores y diseños de tarjetas, fichas, cartas, tableros, etc.	E T A P A  4  A P L I C A C I O N	Análisis funcional del juego
Duración 4 horas	d. Elaboración prototipo de juego (maqueta con materiales de prueba): se realiza en trabajo colectivo y autónomo.		Descripción de materiales didácticos
Sesión 8 Prueba Piloto I	a. Realizar la primera prueba piloto del juego con el prototipo diseñado a los estudiantes del equipo de trabajo. b. Organizar y preparar material didáctico, socializar el juego e iniciar la aplicación c. Realizar registro fotográfico de la prueba piloto. d. Solicitar la evaluación del juego a los participantes en cuanto al tiempo, materiales y componentes del mismo. Igualmente sugerencias para mejorar la jugabilidad y materiales didácticos	4  A P L I C A C I O N	Prototipo 1.
Duración 3 horas 30 min	a. Analizar la información obtenida de los participantes en la prueba piloto y de la observación. Clasificarla de acuerdo con los diferentes componentes del juego y sus materiales didácticos.		Evaluación de la prueba piloto I
Sesión 9 Ajustes y Modificaciones	b. Realizar los ajustes y adecuaciones necesarias a la metodología general del juego, sus mecánicas, dinámicas y materiales didácticos de apoyo.	A P L I C A C I O N	Juego modificado
Duración 2 horas 30 min	a. Diseño del prototipo 2 ajustado con las modificaciones y sugerencias obtenidas en la sesión anterior. b. Elaboración del prototipo 2 acorde con el diseño ajustado, ciclo de juego, colorimetría con materiales de prueba y a escala.		Prototipo 2 del juego
Sesión 10 Prototipo 2	a. Realizar prueba piloto con un grupo externo de mínimo 15 estudiantes. b. Recopilar información resultado de la observación referente a la jugabilidad, metodología, niveles, tiempos, retos, materiales. c. Indagar a los participantes sobre la metodología, niveles, tiempos, retos, materiales, dinámicas, cumplimiento de objetivos del juego.	E T A P A 5  A N A L I S I S Y	Información sobre prueba piloto
Sesión 11 Prueba Piloto II	a. Analizar la información obtenida de la prueba piloto b. Identificar los aspectos críticos y los componentes que constituyen objetos de mejora. c. Realizar ajustes y adecuaciones metodológicas y didácticas al juego. d. Identificar los materiales requeridos, teniendo en cuenta las pruebas pilotos, para realizar los diseños finales de los juegos. e. Elaboración de materiales didácticos y elementos de apoyo para el juego. (Tiempo independiente con empresas de diagramación e impresión digital).		Descripción ajustada del juego.
Sesión 12 Análisis y Ajustes	a. Prueba piloto No. 3 con la versión final del juego con estudiantes universitarios, materiales de apoyo y presentación introductoria a la actividad. b. Recopilación de información referente a las mecánicas y dinámicas, tiempos y materiales impresos. c. Registro fotográfico del ejercicio y entrevistas a participantes	A N A L I S I S Y	Informe de aplicación
Sesión 13 Aplicación	Duración 3 horas 30 min		

	d. Realizar análisis de información recabada para tomar decisiones e introducir nuevos ajustes si fuesen necesarios, evaluando principalmente los materiales, tamaños, calidad y practicidad.	R E V I S I O N	Juego terminado y listo para aplicación oficial
Sesión 14 Retroalimentación	a. Sesión con el equipo de trabajo para realizar retroalimentación del proceso.		
Duración 2 horas 30 min	b. Organización de materiales didácticos y de apoyo para realizar aplicación oficial del juego.		

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.3.2.3. Diarios de Campo.

Es un instrumento en el cual el investigador registra lo observado y, por lo tanto, contiene una descripción minuciosa y periódica de las experiencias vividas y los hechos observados por este; es elaborado sobre la base de las notas realizadas en el campo, conservando la rigurosidad y objetividad de la investigación. En esta investigación se registraron notas en el diario de campo en las catorce sesiones de la secuencia didáctica diseñada para el proceso de creación e implementación de la propuesta de juegos educativos junto al grupo semilla, como se puede detallar en la sistematización presentada en la Tabla 22. Sesiones y Actividades realizadas en la construcción de juegos educativos (ver pág 100).

### 3.3.2.4. Observación y Descripción.

Dentro de los medios o instrumentos de observación utilizados en el estudio se encuentran los diarios, como elemento que facilitan la tarea de observación realizada, la cámara fotográfica y los medios audiovisuales mejoran los medios de recolección. Como complemento al método de la observación, para sistematizar los diferentes fenómenos observados y describir las especificidades de la situación didáctica, se utiliza la descripción.

### 3.3.2.5. Medios audiovisuales.

Para esta investigación se realizó registro fotográfico y audiovisual de cada una de las sesiones de la secuencia didáctica desarrollada y videos del proceso de pilotaje, ajustes, e implementación de los juegos educativos para la educación ambiental universitaria (Ver Anexo 6. Sistematización de la experiencia).

### 3.3.3. Fase III. Evaluativa.

La fase final de esta investigación permitió analizar el impacto de la intervención didáctica con *juegos educativos para la gestión hídrica* realizada junto al grupo semilla. Mediante la técnica de grupo focal para conocer la percepción de los estudiantes frente a la experiencia y la sensibilización sobre el tema objeto de investigación; así mismo con el fin de contrastar información, se aplicó un test de evaluación orientado a medir la importancia y la aplicabilidad de la estrategia diseñada (Ver Anexo 4. Test de evaluación juegos educativos).

#### 3.3.3.1. Grupo Focal Fase III.

Se consideró para esta técnica de investigación estudiantes que participaron en la implementación de juegos educativos en “Gestión Hídrica” (semestre III, IV, V y VI), con el propósito de (i) determinar la pertinencia del juego en relación a la temática de investigación y (ii) aspectos claves de la experiencia del juego (Anexo 3. Categorías de estudio grupo focal). Este grupo se realizó una vez terminada la intervención didáctica, una jornada de cuatro horas treinta minutos, en las que los participantes jugaron la secuencia de los cuatro juegos educativos en el siguiente orden:

- Recorre y Gestiona el Agua: problemáticas y gestión hídrica
- Cuida la Gotica: problemas de los recursos hídricos y soluciones (gestión hídrica)
- Descubre Tu Huella ( Huella hídrica individual y empresarial)
- Reduce Tu Huella Hídrica (Huella hídrica y consumo de agua).

#### 3.3.3.2. Test de Evaluación.

Como técnica complementaria al grupo focal, en esta fase se aplicó un test para valorar desde otra perspectiva la estrategia lúdica (Anexo 4. Test de evaluación juegos educativos), que consta de tres dimensiones con bloques de reactivos y escalamiento Likert (0: Neutro, 1: Débil, 3: Moderado, 4: Fuerte). Cada enunciado evalúa el grado de importancia y la aplicabilidad de estos aspectos en el desarrollo del juego. El primer componente indaga los conocimientos (10 enunciados), el segundo componente, la experiencia en el juego (9 enunciados) y, por último, los aspectos relacionados con la sensibilización/participación (12 enunciados).

El análisis de la información recopilada se realizó mediante la Matriz IGO (software prospectivo desarrollado por la Universidad Externado de Colombia). Esta herramienta permite analizar la importancia de cada uno de los aspectos evaluados y la forma en que se desarrollan estos aspectos en la estrategia didáctica implementada. Cada variable fue calificada de 1 a 5, siendo 1 el de menor nivel de importancia o aplicabilidad y 5 el de mayor valor (0= Neutro, 1= Débil, 3=Moderado, 5=Fuerte).



**Figura 5. Matriz IGO**

Fuente: Adaptado de Mojica F. J. (2008).

### 3.4. Técnicas e instrumentos para el análisis de datos

En el presente estudio se han aplicado diversidad de técnicas pertenecientes a las perspectivas cualitativas y cuantitativas, dentro de las cuales se encuentra: grupo focal, observación, diarios de campo, cuestionarios estructurados, test de evaluación. La Tabla 12 expone las diferentes técnicas utilizadas para el procesamiento y análisis de la información y las muestras en correspondencia con cada objetivo específico. La investigación privilegió la triangulación múltiple por la utilización simultánea de la triangulación de datos (toma en cuenta distintos y variados tiempos, espacios y sujetos de investigación) y la triangulación de métodos cuantitativos y cualitativos (Denzin, 1970), usados en la fase diagnóstica y evaluativa para construir el análisis y los resultados.

**Tabla 12. Técnicas y Métodos para el análisis de datos**

Objetivo	Técnica de Recolección de Información	Técnica de Análisis de Información	Muestra
----------	---------------------------------------	------------------------------------	---------

<b>Objetivo 1.</b>	- Grupo Focal - Encuesta Estructurada	- Análisis de Contenido mediante Software NVIVO - Análisis de Frecuencias a través de Software estadístico SPSS	Estudiantes PAE con ubicación semestral de IV a VIII jornada diurna y nocturna. 264 estudiantes del PAE de las jornadas diurna y nocturna
<b>Objetivo 2.</b>	Revisión documental	Análisis documental	Estudios realizados en una ventana de los últimos cinco años.
<b>Objetivo 3.</b>	Observación Diarios de Campo y formatos de diseño de juego MDA.	Descripción y síntesis	Grupo Semilla y estudiantes PAE de IV, V y VII semestre.
<b>Objetivo 4.</b>	- Grupo Focal  - Text de Evaluación	- Análisis de Contenido y categorización mediante Software NVIVO - Software de análisis prospectivo IGO. Universidad Externado de Colombia	Estudiantes PAE objeto de la intervención didáctica

Fuente: *Elaboración propia*

### 3.5. Validación y Confiabilidad de Instrumentos

Mediante la puesta en marcha del diseño metodológico en un entorno educativo se pretende evaluar la efectividad y adecuación del diseño en la estructuración e implementación de juegos educativos en el ámbito de educación ambiental de los futuros profesionales. Por ello, se realiza revisión de expertos, pruebas pilotos y validación empírica.

- *Revisión de expertos.* El instrumento en su primera versión fue revisado por tres pares: dos candidatos a doctor en el campo de las áreas ambientales y el desarrollo sostenible, un candidato a doctor en educación y cultura ambiental. El primer documento elaborado fue ajustado de acuerdo con las valoraciones aportadas, debido a que la estructura no facilitaba la comprensión de las dimensiones a evaluar. Teniendo en cuenta las sugerencias emitidas se procedió a ordenar el cuestionario y aplicar la prueba piloto.
- *Prueba piloto del cuestionario.* La prueba piloto se llevó a cabo con un grupo de treinta y cinco estudiantes de pregrado de la Universidad de la Amazonia, pertenecientes a la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas de VIII semestre. A partir de las respuestas obtenidas se calculó la fiabilidad a través del Coeficiente de Cron Bach y se revisaron las observaciones realizadas por los estudiantes durante el pilotaje, reajustando las preguntas del bloque IV. (Ver Anexo 5. Analisis Estadistico).

#### 3.5.1. Validez empírica de la estrategia lúdica.

La validez empírica de esta propuesta se sustenta en el proceso de verificación y ajuste en el pilotaje realizado y en la evaluación resultado de la implementación del juego. La validación externa se realiza por una comunidad académica nacional - La Red para la investigación, desarrollo y divulgación de los procesos de enseñanza a través de la lúdica IDDEAL-, con trayectoria de más de 10 años en el tema de la ludificación y más de 32 universidades miembros en la actualidad. Los cuatro productos resultados de esta investigación fueron sometidos a evaluación para participar en el evento académico de dicha red, realizado en Septiembre de 2019, superando la evaluación académica y con aprobación a participar como ponentes en esta comunidad académica nacional.

### **3.6. Cronología de la Investigación**

El presente trabajo de investigación inició en noviembre de 2017, una vez fue aprobada la propuesta de investigación, se desarrolla la fase diagnóstica, en la cual se pretende identificar conocimientos previos y percepciones sobre el recurso hídrico y su gestión de los estudiantes de Administración de Empresas de la Universidad de la Amazonia. Posteriormente, la fase de diseño, desarrollo e implementación de los juegos educativos se llevó a cabo en el periodo comprendido entre abril de 2018 y mayo de 2019, junto al equipo de trabajo conformado por estudiantes del semillero de investigación SIEMA. En junio de 2019 se dió inicio al procesamiento y análisis de información para la construcción del informe final.

## Capítulo 4. Los juegos educativos para la gestión hídrica en el contexto universitario: Resultados

Este capítulo se presentan los resultados de la investigación de acuerdo con las fases metodológicas diseñadas. La *fase diagnóstica* se realizó mediante las técnicas de grupo focal e instrumento cuantitativo tipo encuesta, con el propósito de identificar los conocimientos de los estudiantes respecto al tema de estudio; la *fase aplicada*, muestra el proceso de construcción colectiva de los juegos educativos a través de secuencias didácticas, que reflejan la evolución de las ideas, bocetos, prototipos y pruebas pilotos realizados para validar los juegos construidos. Posteriormente, la *fase evaluativa*, describe la intervención didáctica y los resultados de la evaluación de la estrategia didáctica, mediante grupo focal, test de evaluación de importancia y aplicabilidad; finalmente se presenta la discusión general de los resultados obtenidos en la investigación.

### 4.1. Diagnóstico de conocimientos de los estudiantes

A continuación se presentan los resultados de la fase diagnóstica de la investigación, en la cual se triangularon los datos obtenidos en los grupos focales y la encuesta (Ver Capítulo 3. Referentes metodológicos de la investigación, muestra de 260 estudiantes). Se identificaron las siguientes categorías de análisis: Conocimientos (Conceptos y prácticas en torno al recurso



hídrico), Importancia e interés en el recurso hídrico y problemas relacionados con la gestión hídrica (problemática regional y acciones para resolver o mitigarlas), como se observa en la Figura 6.

**Figura 6. Categorías de análisis grupo focal**

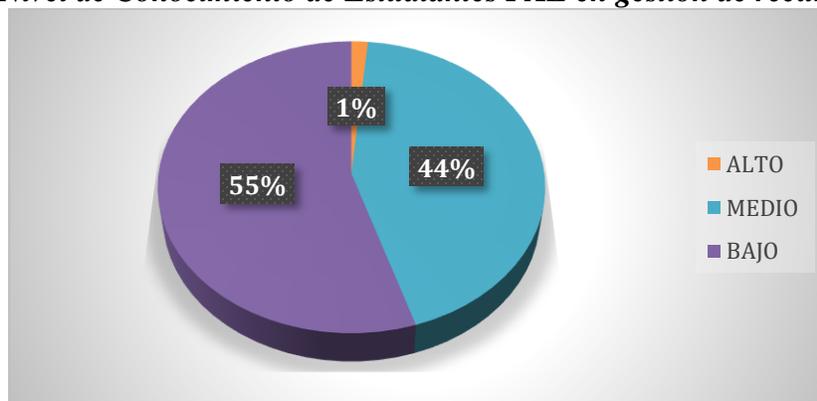
*Fuente:* Elaboración propia

**4.1.1. Conocimientos sobre gestión de los recursos hídricos.**

Los resultados obtenidos en los aspectos relacionados con la gestión de los recursos hídricos, evidencian el limitado conocimiento de los estudiantes de administración en el tema, como se refleja en la escala diseñada (Ver Metodología. Tabla 9. Escala de Valoración aspectos relacionados con el conocimiento), con un 56% de los encuestados ubicados en bajo nivel. Así mismo destaca el desconocimiento tanto del concepto, como de las acciones que contribuyen a la gestión del recurso en la región.

Como se observa en los Gráfico 1, el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre los recursos hídricos y la gestión hídrica es BAJO para el 56% de los indagados y MEDIO para el 43%, tendencia que se sostiene al analizar los promedios por semestres (Gráfico 2) de acuerdo con la escala de valoración (Tabla 9) se encuentran en nivel bajo (iv y vi semestre) y medio (v, vii, viii, ix,x).

**Gráfico 1. Nivel de Conocimiento de Estudiantes PAE en gestión de recursos hídricos**

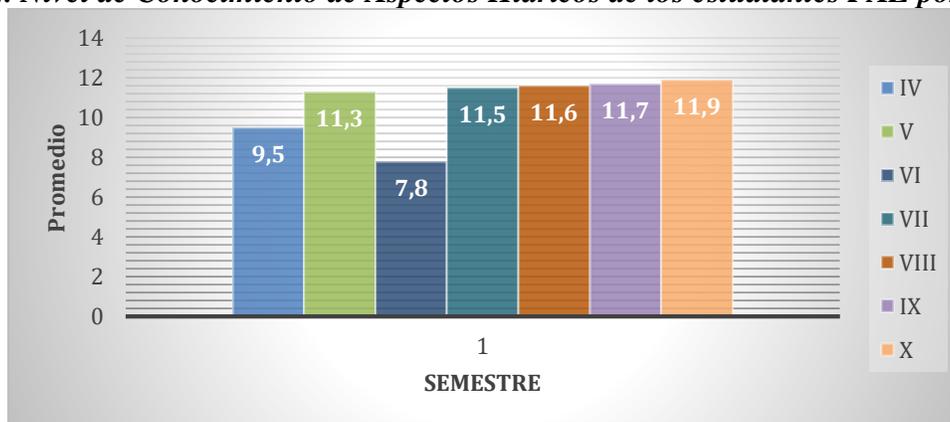


*Fuente:* Elaboración propia

Se destaca en los resultados que el 75% de los estudiantes desconocen los aspectos relacionados con la normatividad sobre recursos hídricos en Colombia, la gestión ambiental en la Universidad de la Amazonia y los programas relacionados con los recursos hídricos que integran dicho plan. Al indagar sobre la existencia de temas relacionados con la gestión hídrica y la huella

hídrica en los cursos y contenidos programáticos del semestre, el 64% afirman que no han visualizado ningún tema. Sin embargo, manifiestan que durante su formación han cursado asignaturas como URMA del primer semestre, Desarrollo y Gestión Ambiental ubicado en el séptimo semestre, que abordan en algún momento el tema de la problemática ambiental en general.

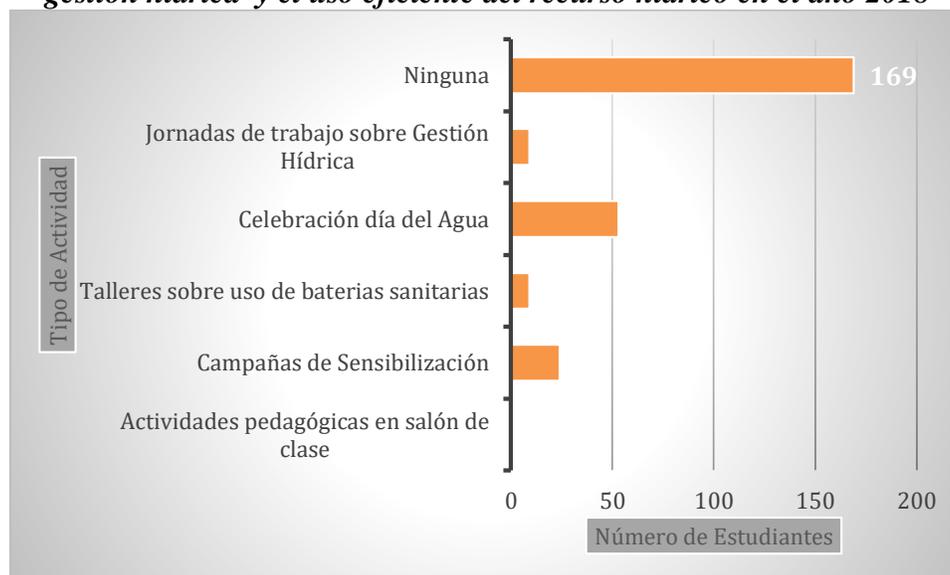
**Gráfico 2. Nivel de Conocimiento de Aspectos Hídricos de los estudiantes PAE por semestre.**



*Fuente: Elaboración propia*

Como se observa en el Gráfico 3 los estudiantes señalan que la Universidad de la Amazonia no está realizando actividades que fomenten el uso eficiente y la gestión hídrica en la institución. Así mismo mencionan que las baterías sanitarias (45%) generan el mayor consumo de agua, seguido del aseo general institucional (36%).

**Gráfico 3. Actividades realizadas por la Universidad de la Amazonia para el fomento de la gestión hídrica y el uso eficiente del recurso hídrico en el año 2018**



Fuente: Elaboración propia

En correspondencia con lo expuesto, el desconocimiento de los estudiantes de la gestión hídrica y de términos relacionados se evidencia a continuación, en referencia a la indagación en los grupos focales:

- Herramientas de cuantificación del recurso hídrico: “No se conoce, únicamente el contador de las casa que mide el consumo y llega en la factura”.
- Agua Virtual: No lo conocen, “*primera vez que escuchan ese concepto*” “*Ni idea que es agua virtual, ni sabía que ese concepto existía*”.
- Huella Hídrica: “*He oído hablar de ella pero no sé qué significa*” “*no tengo idea*”
- Acciones necesarias en la gestión hídrica: “*Regulando mediante topes de consumo en los hogares, habrán multas*” “*Leyes y políticas para cumplir lo relacionado con los topes*”. “*Los topes deben definirse de acuerdo a la cantidad de personas que vivan en las casas*” “*Se puede evaluar cuando necesita un ser humano en el día de agua*” “*yo creo que si sube el precio al agua se va generar más conciencia*”.

Otro de los conceptos desconocidos por los estudiantes es el de huella hídrica, con un 80% de respuestas incorrectas sobre el significado de este indicador. Igualmente los conceptos de tensión hídrica, estrés hídrico y ciclo hidrológico se encuentran en el mismo nivel de desconocimiento como se observa en la Tabla 13, que relaciona los resultados.

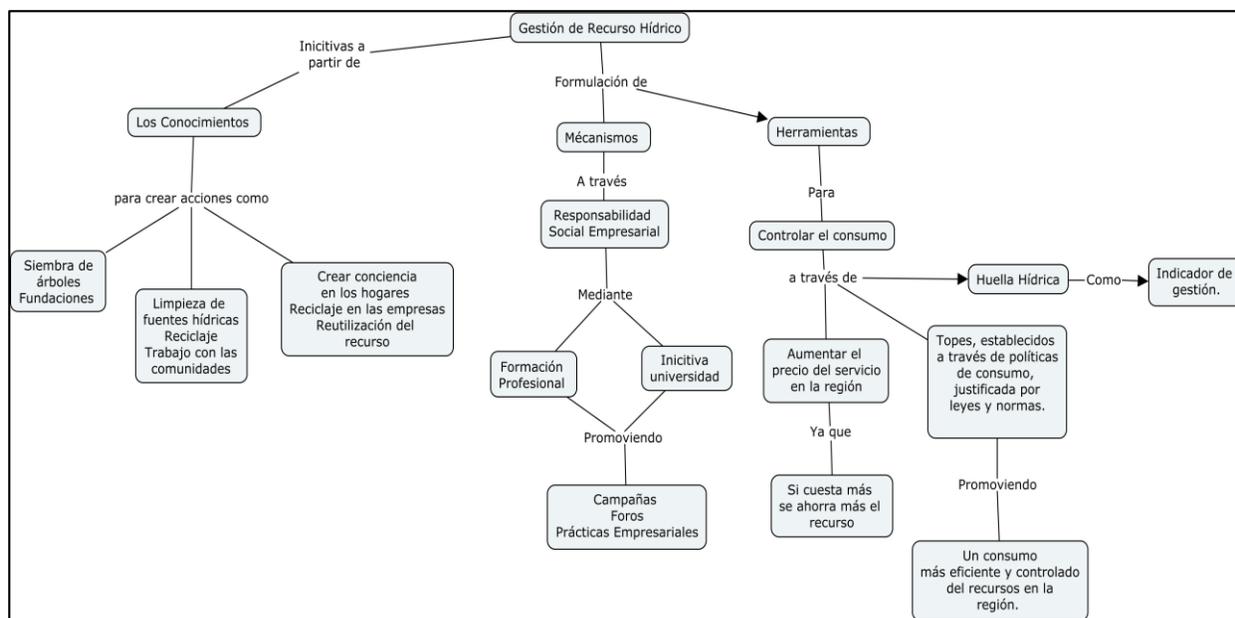
**Tabla 13. Conocimiento de los estudiantes sobre el concepto de Huella Hídrica**

Enunciado	Verdadero	Falso	No sabe
	Frecuencias		
La Huella Hídrica corresponde al volumen usado de agua para un proceso antrópico que no retorna a la cuenca de donde fue extraída o retorna con una calidad diferente a la original.	74	37	153
La huella hídrica tiene tres componentes, dos de ellos asociados a la cantidad de agua (verde y azul) y uno a la calidad del agua (gris).	63	20	180
La huella hídrica es el contenido de agua oculta en cualquier bien o servicio consumidos por un individuo o grupo de individuos de un país.	52	0	212

*Fuente: Elaboración propia*

Un aspecto indagado, teniendo en cuenta el perfil de estudiantes de Administración de Empresas, fue el concepto de responsabilidad social empresarial y las acciones que implementarían para contribuir en la gestión hídrica. Como resultado, los participantes desconocen el concepto y sus respuestas se basaron en acciones que harían como individuos, destacan actividades orientadas a realizar campañas y actividades para generar conciencia sobre el uso adecuado del recurso y campañas para reforestar cuencas hídricas de la región, como se observa en la Figura 7.

*"Tomando conciencia desde el hogar en ahorrar agua en las acciones diarias que se realizan" "Concientizar a los más cercanos que no contaminen y que contribuyan al cuidado de los recurso hídrico" "Hacer campaña desde las fuentes gubernamentales sobre el uso de sitios de recreación y brindar información sobre el cuidado de los recursos hídricos" "Reutilizar el agua, crear campañas de reciclaje, crear fundaciones para cultivar árboles y hacer charlas de concientización".*



**Figura 7. Mapa Mental Categoría Gestión del Recurso Hídrico**

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.2. importancia e interés en los recursos hídricos.

En esta categoría, los estudiantes manifiestan la importancia del agua por su valor natural, para crear ecosistemas, mantener la naturaleza y el buen desarrollo de los diferentes elementos que componen el ambiente y actividades humanas. Reconocen:

*"el agua genera el buen desarrollo de algunos ecosistemas, generando aire, aportando diversidad de la región y fuente de vida para los seres humanos y para todos los seres vivos en general, el agua sirve generalmente para todo, para crear vida". "La necesidad del agua, no sé si somos 90 o 70 por ciento agua, todo lo que tiene que ver con tejidos, con células todo se crea y todo se sostiene a base de agua".* el agua es muy importante ya que suple las necesidades básicas de todos los seres vivos"

Por otro lado, existen diferentes factores que afectan la disponibilidad y calidad del recurso hídrico en la región resultado de la intervención antrópica y con efectos negativos en la calidad de vida como desbordamientos de los ríos, contaminación por mercurio y descarga de aguas residuales. En general, los estudiantes expresan que muchas actividades del ser humano afectan el recurso hídrico y existe poco interés de la población para evitar los daños.

Para analizar las acciones humanas necesarias para corregir, mitigar o evitar dichas problemáticas se les cuestiona sobre qué actividades se pueden implementar de manera

individual, colectiva e institucional, con respuestas que hacen referencia a movilizaciones y conferencias que brinden información sobre el impacto de la explotación petrolera al agua, motivar el cuidado del agua, la reforestación de cuencas y campañas para la recolección de los residuos sólidos; sin embargo, reconocen la baja participación e interés de la población por vincularse a las limitadas campañas desarrolladas y la reducida participación empresarial para crear proyectos orientados a reforestar, aspecto último que afecta directamente las fuentes hídricas; los estudiantes confirman que:

*"Hay personas que hacen campaña sobre el uso y para generar consciencia" "Campañas con base a trabajo social de estudiantes de colegio con la policía, para cuidar el medio ambiente, plantar árboles, recoger basuras", "...no hay muchos proyectos, ya que nadie ha presentado proyectos a nivel de reforestación y cuidado de las fuentes hídricas", "Considero que las personas no crean proyectos por la desinformación, la falta de conocimiento de la situación del Caquetá y tampoco es un tema de interés de muchas personas, por lo tanto es mínima la participación".*

Los participantes coinciden en el poco interés de las instituciones gubernamentales para el desarrollo de dichas actividades, incluso no reconocen la institucionalidad en la vigilancia sobre el mal uso del agua o atención a problemas de fugas o desperdicios de manera oportuna:

*"Tengo entendido que cuando se está botando agua o se está desperdiciando agua lavando un carro el código de policía prohíbe eso y lo multa, pero no conozco alguien que lo regule" "Con relación SERVAF si es bien complejo, porque realmente no colaboran y no es pronta la solución"*

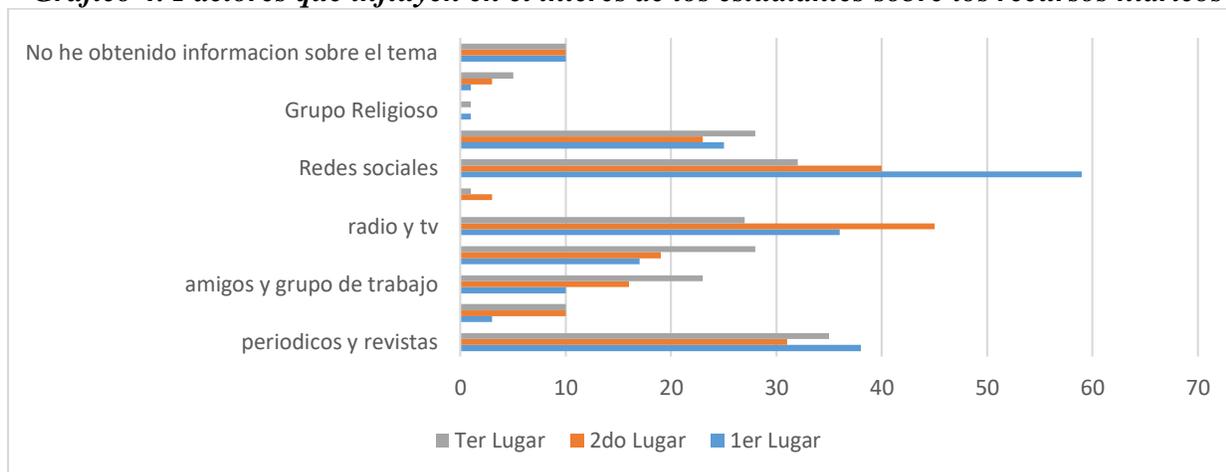
#### 4.1.2.1. Aspectos relacionados con el interés en la gestión hídrica.

Los estudiantes manifiestan en su mayoría, que no les interesa el tema de la gestión del recurso hídrico e igualmente consideran que los docentes y directivos de la Universidad de la Amazonia no están interesados. No obstante, expresan estar motivados en que la Universidad y el programa académico genere alternativas didácticas que promuevan la gestión hídrica y desean obtener conocimientos relacionados con el uso eficiente, soluciones para esta problemática y aprendizajes sobre su conservación, al reconocer que la responsabilidad no es solo institucional sino individual.

Así mismo, los participantes eligieron y priorizaron los tres factores más importantes que influyen en su interés sobre los recursos hídricos y su gestión, priorizando los tres más

importantes como se observa en el Gráfico 4. Destacan las redes sociales como principal influencia en la información que se recibe sobre el tema de estudio, seguida de los medios masivos por excelencia como son radio, televisión, periódicos y revistas priorizados en el primer lugar, seguidos de los eventos académicos y la Universidad. Además, sobresale como el 5% de la población expresa que no ha obtenido ningún tipo de información sobre el tema indagado.

**Gráfico 4. Factores que influyen en el interés de los estudiantes sobre los recursos hídricos**



*Fuente:* Elaboración propia

#### 4.1.2.2. Prácticas relacionadas con el uso del agua y la huella hídrica.

En esta categoría se realizaron preguntas destinadas a introducir datos a la calculadora hídrica de la Water Foodprint Organization para determinar la huella hídrica de los estudiantes y contrastar los datos obtenidos. Las respuestas obtenidas, reflejan que tan solo el 22% de los estudiantes toman duchas de menos de 5 minutos, el 63% consideran que siempre cierran las llaves mientras se cepilla, ducha y/o afeita.

Igualmente cuando se indaga sobre el número de veces que lavan los platos, el 65% de los estudiantes lo hacen más de 3 veces al día con un promedio de entre 5 y 10 minutos de duración cada lavada. Así mismo la forma en que lavan el medio de transporte es con manguera (45%) y el lavadero de carros (30%), ríos (3%), entre otros. Con esta información se alimentó a la calculadora de huella hídrica de tres sitios web diferentes, teniendo los resultados registrados en la Tabla 14.

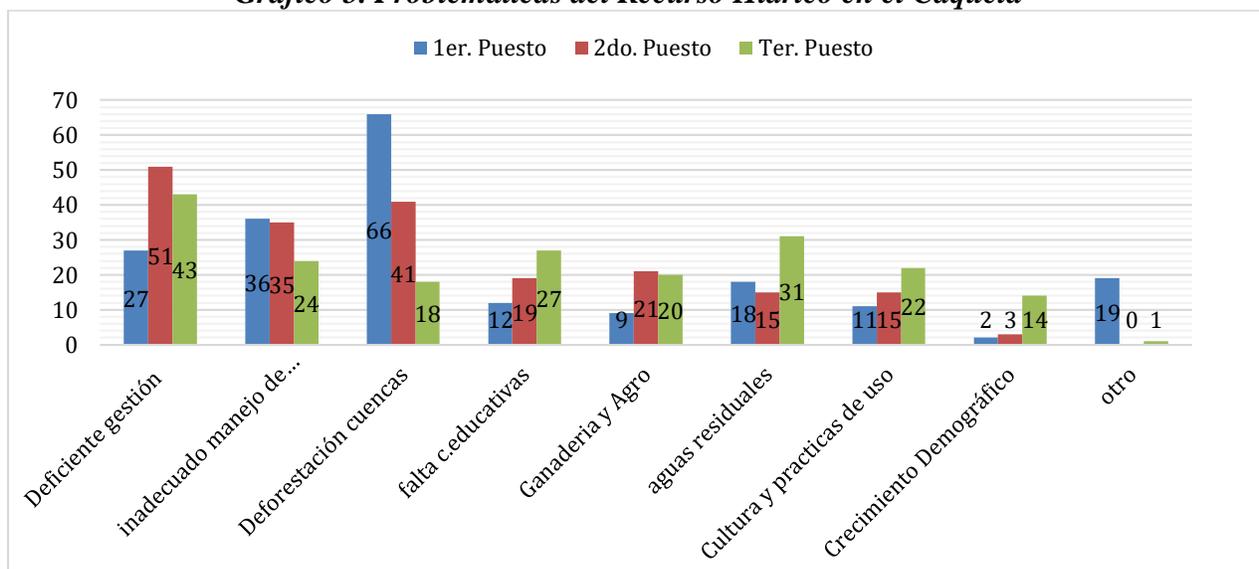
**Tabla 14. Resultados Calculadora Hídrica**

Tipo de Calculadora	Origen	Resultado	Huella Hídrica
Water Foodprint calculator	Internacional <a href="https://www.watercalculator.org/wfc2/esp/">https://www.watercalculator.org/wfc2/esp/</a>	1.910 galones/día	7.230 litros/día
Fans del Agua	Internacional <a href="http://fandelagua.com/huella_hidrica.php?act=10">http://fandelagua.com/huella_hidrica.php?act=10</a>	68.020 litros/mes	2.267 litros/día
Proyecto Huella de Ciudades	Colombia <a href="http://huelladeciudades.com/AppHHCali/main.html#calcu9">http://huelladeciudades.com/AppHHCali/main.html#calcu9</a>	111 m <sup>3</sup> /año Huella Hídrica Directa. 1.362 m <sup>3</sup> /año Huella Hídrica Indirecta	308 Litros/día HHD. 3.783 Litros/día HHI.

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que existe variación en los resultados; sin embargo, todos corresponden a una huella hídrica alta, teniendo en cuenta que el consumo promedio en América Latina es de 240 litros por persona.

#### 4.1.3. Problemas relacionados con la gestión hídrica en el Caquetá.

**Gráfico 5. Problemáticas del Recurso Hídrico en el Caquetá**

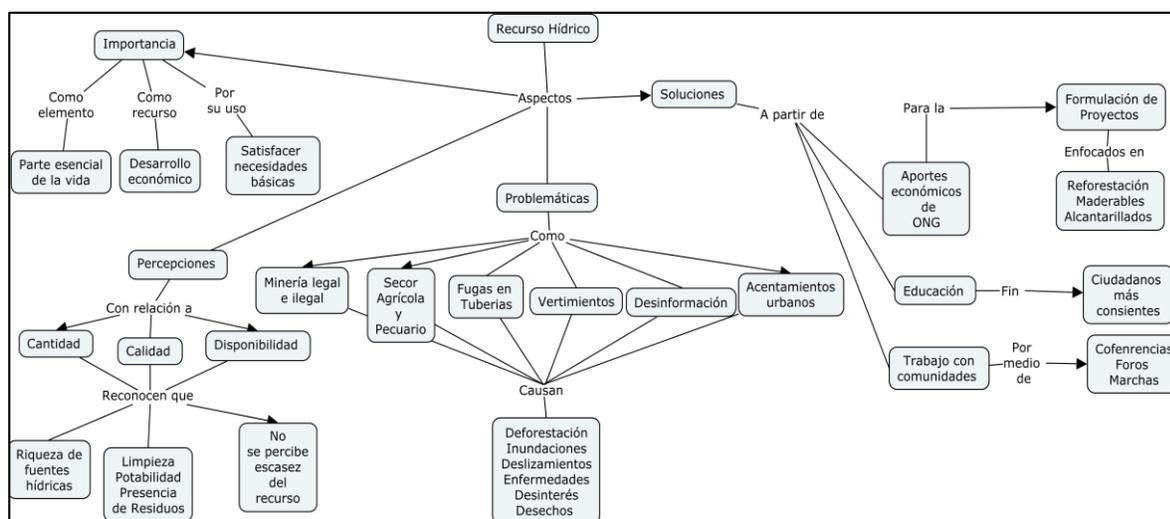
Fuente: Elaboración propia.

Dentro de los problemas que afectan los recursos hídricos en el Caquetá se considera que la deforestación en las cuencas, las deficiencias en la gestión, el inadecuado manejo de los residuos y la falta de campañas educativas obtuvieron la mayor ponderación; e igualmente en contraste con la valoración obtenida a nivel nacional se observan coincidencias en los tres primeros lugares, con un significativo porcentaje para las prácticas culturales. También los

estudiantes consideran que la actividad agropecuaria, las hidroeléctricas y la minería son los mayores consumidores de recursos en el país como se observa en el Gráfico 5.

El mapa mental (Figura 8) evidencia las respuestas obtenidas en el grupo focal, que traslucen reiterativamente la carencia de conocimiento, el poco interés de conservación y eficiente uso del agua como principal problema que afecta el recurso hídrico regional, no obstante, se identifican algunas acciones alternativas propuestas por los estudiantes, orientadas a reutilizar y recoger el agua de lluvia. Señalan;

*“Reutilizar el agua de la ducha para usar luego en baño ya con el jabón y demás elementos utilizados en la ducha, el agua de la lavadora para lavar la casa o lavar los baños, también se recoge agua de lluvia para hacer aseo o baños” “ Recoger el agua de lluvia y luego utilizar esa agua para regar las plantas” , “El agua de lluvia para regar los jardines, lavar la casa”.*



**Figura 8. Mapa Mental Recurso Hídrico.**

Fuente: Elaboración propia.

Los estudiantes mencionan como problemas que afectan este recurso las fugas no controladas a tiempo, la deforestación, la minería, la explotación petrolera, los vertimientos directos a las fuentes hídricas de residuos domésticos, la escasez de procesos de reciclaje y recolección de basuras y el trabajo de las autoridades encargadas de realizar el debido control:

*“Las corporaciones nacionales a mi concepto están haciendo un trabajo nefasto porque hasta el momento no he escuchado de alguna protección o programa de protección a los recursos hídricos”, “las fugas de agua cada vez son más comunes y no son controladas a tiempo”, “la minería cada vez está afectando más a las fuentes hídricas y no al agua sino*

*a los peces y los ecosistemas” “la ganadería extensiva genera deforestación y a su vez pérdida de agua en las fuentes que existen en la región”.*

Una de las causas de no conservar o valorar el recurso hídrico en la región es la abundancia del mismo; los participantes sostienen que existe gran riqueza hídrica de la región, con ríos que generan agua en cantidad y calidad, aunque señalan que algunos afluentes ya presentan residuos de contaminación debido a la minería ilegal y las prácticas petroleras; sumado a ello, los estudiantes reconocen el evidente deterioro a través de los años de las fuentes hídricas, como resultado de los asentamientos urbanos y sus malas prácticas. Al respecto, los participantes del grupo focal reconocen;

*"En el Caquetá tenemos gran diversidad de recursos hídricos, hay ríos que eran más abundantes que hoy en día" "el Departamento es rico en fuentes hídricas", "las personas no son conscientes sobre la importancia de los recursos hídricos", "el Caquetá tiene muchas fuentes hídricas y somos afortunados en tenerlas pero, en general, debemos cuidarlas, si queremos buen recurso hídrico”.*

Además, consideran el consumo del agua en la región es elevado porque es económica en comparación con otras partes del país no obstante expresan la necesidad de ejecutar acciones para cuidar este recurso y evitar su escasez. Igualmente se considera como causa de la escasez, la limitada concientización ambiental de la población hacia los recursos hídricos y el desconocimiento del valor de este recurso para la vida. Determinan que la preservación del agua depende de generar conciencia de uso y del impacto humano. Específicamente los participantes exponen:

*“Las personas no son conscientes sobre la importancia de los recursos hídricos, "El daño a fuentes hídricas se genera por la falta de consciencia de las personas, no se valora la riqueza que nos brinda estos lugares sumado a ello esta falta de sentido de pertenecía", "El problema sobre el recurso hídrico se puede solucionar a partir de crear conciencia" "concientizar sobre el papel de las personas para cuidar los recursos hídricos" "no hay conciencia ni las personas se preocupan sobre el cuidado del agua porque nunca ha hecho falta, las personas no piensan que algún día este recurso podría faltar" "somos consciente en el momento en que escasee el agua".*

#### 4.1.3.1. Acciones para resolver las problemáticas y participación.

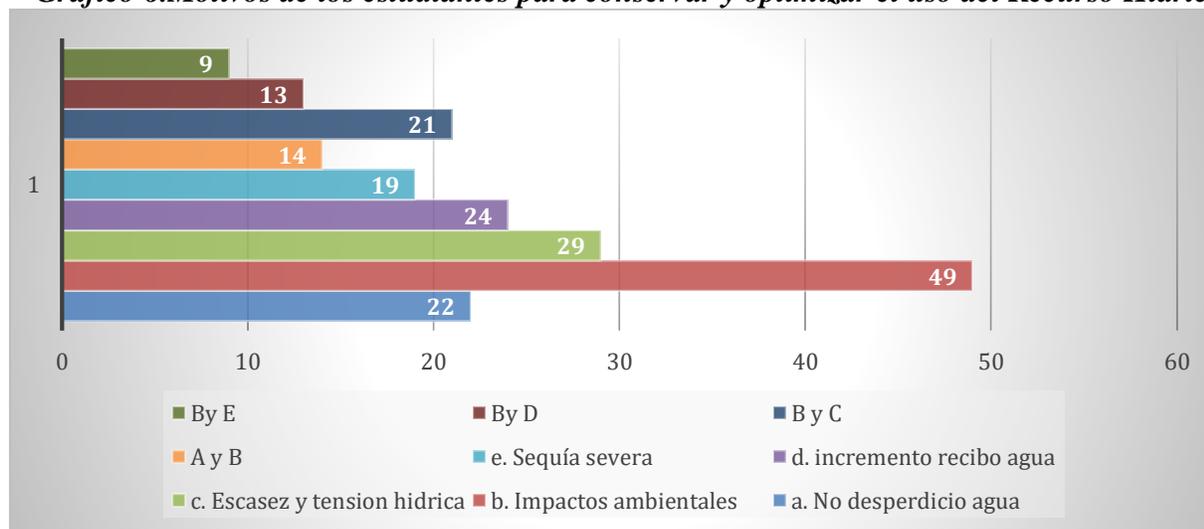
Los estudiantes expresan que tienen comportamientos relacionados con el ahorro de energía, agua y papel con el propósito de contribuir a la conservación de los recursos hídricos y

que están dispuestos a participar en actividades ambientales relacionados con estos recursos; sin embargo en la actualidad el 57% no participa de actividades que propendan por el cuidado de los recursos hídricos.

Entre los métodos que utilizan los encuestados para ahorrar agua en sus hogares, es el uso de agua lluvia con un 27%, la reutilización de agua (18%) y el uso de llaves ahorradoras (15%), en contraste un 39% de los estudiantes no utiliza ningún método. Ahora bien, las acciones que realizan para hacer mejor uso del agua, son: cerrar la llave mientras se enjabonan al tomar una ducha o lavarse las manos (33%), reparar las fugas o goteos que se presentan (14%), aunque el 9% expresa que no realiza ninguna de las acciones. También se evidencia que el 2% utiliza el balde como alternativa para limpiar sus medios de transporte y el 4% reduce el uso de la lavadora.

Por otro lado, al plantear algunos escenarios y pedir que seleccionen los que motivan la conservación y el mejor uso del recurso, señalan a los impactos ambientales, la escasez y la tensión hídrica y el incremento del recibo del agua como principales motivos para generar cambios en sus hábitos (Gráfico 6).

**Gráfico 6. Motivos de los estudiantes para conservar y optimizar el uso del Recurso Hídrico**



*Fuente: Elaboración propia*

En lo concerniente a la sostenibilidad del recurso hídrico, los participantes reconocen que para ello es necesario la educación, crear campañas o realizar trabajo con la comunidad, especialmente en la población adulta. Consideran una gran dificultad cambiar las creencias y la

manera de cómo actúan con relación al uso del agua. Entre las actividades por realizar para buscar la sostenibilidad del recurso hídrico se encuentran: el reciclaje, reutilización del agua y establecer tarifas de acuerdo con el consumo de agua en los hogares.

*"El agua es de vital importancia por eso se debe educar a las personas", "Hay que buscar la manera ahorrar y reutilizar el agua", "Es necesaria la educación para crear acciones que ayuden a resolver las problemáticas relacionadas con el recurso hídrico".*

Para conocer su aporte como futuros profesionales frente a las problemáticas mencionados o qué mecanismo emplearían en las empresas donde trabajaran para lograr un uso sostenible de este recurso, los participantes señalan:

*" concientizar a las personas sobre la importancia de este recurso", "Ya como profesionales no debemos cometer los mismos errores de hoy en día, dar valor a diversidad de la región, generar conciencia para cuidar el medio ambiente y los recursos hídricos", "Podemos colaborar al cuidado de las fuentes hídricas a través de la elaboración de proyectos que contribuyan a la recuperación de los ríos" "formular políticas ambientalistas en las empresas", "inculcaría a mis empleados a que implementen un método de reciclar", "Reciclaría el agua para el negocio".*

#### 4.1.4. Conclusiones de la fase diagnóstica.

Al realizar el análisis de la información, se demuestra que el valor que los estudiantes le dan al agua se focaliza en una sustancia que genera vida, sin reconocerla como elemento primordial en cualquier actividad, proceso, mecanismo y acción humana que se realiza de forma cotidiana. Además, exteriorizan el poco interés en conocer los efectos de la actividad antrópica, los medios para prevenir y las afectaciones para la vida de las personas y los ecosistemas con graves consecuencias como la escasez de agua en un futuro cercano, al señalar que la información obtenida sobre el tema es resultado de noticias en redes sociales, marchas que se hacen en la comunidad y pequeñas conversaciones informales en la Universidad.

Desde los aspectos académicos, en la profundización en materia ambiental que hasta el momento han tenido los estudiantes del Administración de Empresas en su proceso de formación, se refleja el poco interés en aprender sobre estos temas al no reconocer la responsabilidad social empresarial frente a las necesidades de la región en el campo ambiental.

Sus aportes respecto a las acciones para mejorar la gestión hídrica se limitan a proponer procesos de reciclaje, reutilización y ahorro de agua. Es importante subrayar que existen limitaciones conceptuales sobre la huella hídrica y su importancia para la gestión hídrica; los estudiantes desconocen los términos y para la mayoría es un término bastante nuevo, en contraste tienen la concepción que somos ricos en agua y nunca nos faltará.

Otro aspecto importante que dejan traslucir en sus respuestas son los escasos conocimientos sobre gestión empresarial frente al cuidado del medio ambiente y las fuentes hídricas de la región, es que la palabra gestión no tiene un significado claro y mucho menos la manera en cómo se deben realizar actividades de gestión hídrica desde la empresa, la comunidad o una institución educativa.

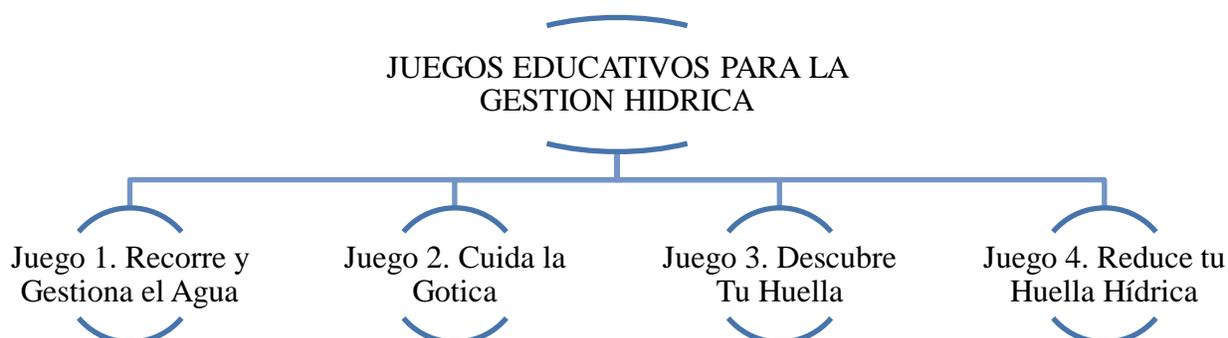
De manera general no se observa diferencia entre los grupos que participaron en la investigación; los estudiantes posean ideas ambiguas sobre el tema de estudio, sus significados frente a la gestión hídrica y el uso eficiente de los recursos hídricos se basa en actividades diarias, excluyendo el uso en la producción agrícola e industrial, principales factores que afectan la cantidad y calidad del recurso a nivel global y local, motivo por el cual los países en desarrollo se preocupan por revertir el daño causado a ecosistemas y diseñar mecanismos de gestión para evitar que las problemáticas continúen en ascenso.

#### **4.2. Juegos Educativos para la Gestión Hídrica**

En este apartado se presenta el resultado de la Fase Aplicada de esta investigación: la estrategia didáctica compuesta por cuatro juegos educativos que alcanzaron la fase final de validación: un juego de mesa cooperativo, un juego con material didáctico y estudio de caso; dos juegos que integran tablero de juego y fase interactiva con material didáctico de apoyo, construidos junto al grupo semilla (Figura 9). Además, con el propósito de contribuir a futuras investigaciones, se presenta la sistematización de la experiencia de construcción de los juegos educativos en las cinco etapas metodológicas diseñadas.

Los juegos están diseñados con una secuencia lógica temática orientada a mejorar los conocimientos y promover reflexiones que aporten en la transformación de las prácticas de los

participantes en lo concerniente al uso eficiente del recurso, que integra el concepto de huella hídrica como indicador de gestión y sostenibilidad del recurso.



**Figura 9. Juegos Elaborados**

*Fuente:* Elaboración propia.

Dentro de los principales tópicos abordados en los juegos, se encuentran: la problemática general de los recursos hídricos y las debilidades en la gestión hídrica en Colombia (Recorre y Gestiona el Agua), así como las principales afectaciones a los recursos hídricos en el Caquetá junto a posibles alternativas de solución (Cuida la Gotica), los cuales ofrecen una visión general de la situación actual de los recursos hídricos a nivel local y nacional sin perder de vista la perspectiva global que acentúa la importancia de la gestión hídrica y sus indicadores (huella hídrica).

De manera semejante los juegos 3 y 4 (Descubre tu huella y Reduce tu huella hídrica) están focalizados en informar y sensibilizar sobre la huella hídrica, como indicador de gestión hídrica individual y empresarial; brinda información sobre la huella hídrica de los diferentes bienes y servicios que consumimos cotidianamente. Por esto, los juegos se complementan al integrar la concepción de huella hídrica individual y huella hídrica empresarial con conocimientos que pretenden generar reflexiones respecto a las acciones a implementar para transformar el futuro de los recursos hídricos.

A continuación se describe metodológicamente cada uno de los juegos diseñados, en los que se detallan los componentes y el análisis funcional (dinámicas, mecánicas) de cada uno. De manera amplia, la estrategia lúdica completa y detallada se presenta en el Anexo 7.

#### 4.2.1. Juego 1. Recorre y gestiona el agua.

Es un juego cooperativo en el que los jugadores realizan acciones fundamentadas en la colaboración para alcanzar las metas propuestas con las características particulares de sus personajes. Muestra un recorrido geográfico por las diferentes zonas de nuestro país y da a conocer la diversidad de problemáticas del recurso hídrico que existe en Colombia y, con base en cuatro personajes, busca la manera de erradicar situaciones que afecten el recurso hídrico o crear instrumentos y mecanismos de gestión del recurso hídrico para poner fin a dichos problemas. La *Figura 10* expone los componentes, mecánicas y dinámicas diseñadas para el juego.



*Figura 10.* Descripción de Mecánicas y Dinámicas Juego 1.

*Fuente:* Elaboración propia.

El juego presenta afectaciones reales de la calidad, la disponibilidad y el uso del recurso hídrico en Colombia y, especialmente, en el departamento del Caquetá, agrupadas en tres categorías que hacen referencia a las actividades del sector agropecuario- la deforestación, la minería, las actividades industriales y el mal uso que se le está dando al recurso en Colombia. Estas categorías se crearon con el objetivo de investigar casos reales y actuales que suceden en cada departamento del país de la siguiente forma:

- Ambiental: actividades de deforestación y mecanismos de producción agropecuarios.
- Minería e hidrocarburos: actividades de minería legal e ilegal, la explotación petrolera, la explotación de carbón, oro, níquel y demás materiales no renovables.
- Factores social y cultural: aspectos sociales y culturales de la población que están afectando el recurso hídrico; de igual manera, se reconoce en dicha categoría las problemáticas de escasez y la calidad del agua que llega a ciertas poblaciones en Colombia.

El juego cuenta con 98 cartas en total, de las cuales 39 corresponden a la categoría de ambiental, 37 a minería e hidrocarburos y 31 de aspectos sociales- culturales. Además, el juego contiene un mazo de cartas de departamento, el cual consiste en cartas con la imagen de los 32 departamentos de Colombia, divididas en los colores de la bandera nacional (Amarillo: departamentos de la región Andina; Azul: departamentos de la región Caribe y Pacífica; Rojo: departamentos de la Orinoquía y Amazonia), las cuales permiten desplazarse en el tablero por las diferentes regiones.

Se estableció como elemento adicional al tablero de juego una herramienta que mide la calidad de agua de Colombia; es decir, en la medida que los participantes no logren acabar con los focos de problemas del recurso hídrico el agua en Colombia irá disminuyendo su cantidad, situación que ocasiona la pérdida del juego. La condición para ser ganador es realizar trabajo cooperativo con los participantes para limpiar aquellas zonas más afectadas.

#### 4.2.1.1. Análisis Funcional del Juego

- **Equipo:** Para la ejecución del juego se requiere de un equipo de cuatro jugadores. Al ser un juego cooperativo, todos los jugadores ganan o pierden.
- **Misión del juego:** Los jugadores deberán construir cinco instituciones que permitan realizar una adecuada gestión del recurso hídrico en Colombia. La clave para realizar esta labor está en trabajar en equipo, manejar una buena comunicación entre los jugadores y utilizar la habilidad especial de manera oportuna.
- **Comportamientos:** Los comportamientos que pueden realizar los jugadores durante el transcurso del juego son de dos tipos: Acciones (se aplican de forma general para todos los jugadores (Ver Tabla 15 y Habilidades especiales únicas para cada jugador (Tabla 16).

***Tabla 15. Acciones de los jugadores***

---

**ACCIONES**

---

Cada jugador podrá intercambiar cartas de departamento con otro, siempre y cuando ambos jugadores estén ubicados en el mismo departamento y sólo se podrá intercambiar una carta durante un turno. Esto cuenta como una acción.

---

Cada jugador se podrá mover por líneas interconectadas.

Esto cuenta como una acción.

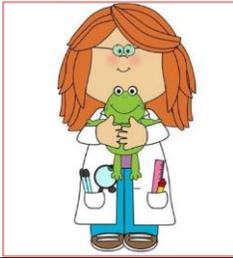
Cada jugador podrá utilizar su habilidad especial sólo al inicio de un turno y usando el total de sus acciones.

Cada jugador puede eliminar un cubo que representa problemas del recurso hídrico.

Esto cuenta como una acción.

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla 16. Roles de cada jugador**

<b>ROL</b>	<b>HABILIDADES ESPECIALES</b>
<p>Bióloga (Ficha Rosada)</p> 	<p>Tiene una ficha de prevención. Al comienzo de la partida colócala en el departamento en que se encuentre ubicada o en alguno de los departamentos con los que limite. Este departamento no podrá ser afectado por ninguna problemática del recurso hídrico (PRH). La ficha de prevención siempre se mueve con la bióloga, cada vez que se mueva deberá colocar la ficha de prevención en el departamento en que se encuentre o en alguno de los departamentos con los que limite.</p> <p>Habilidad especial: Puede mover el científico hasta el lugar donde la bióloga se encuentre. Esto sólo se podrá realizar si el científico posee tres cartas de departamentos del mismo color.</p>
<p>Ambientalista (Ficha Verde)</p> 	<p>Cada vez que se desplace hasta un departamento afectado por problemas del recurso hídrico, podrá eliminar 2 cubos que deben ser del mismo color. Esta acción la puede realizar sólo una vez por turno.</p> <p>Habilidad especial: Puede realizar la acción de vuelo directo. Si posee la carta de un departamento que presente alguna problemática del recurso hídrico puede descartarla a la parte inferior del mazo de departamentos y podrá movilizarse a dicho departamento.</p>
<p>Científico (Ficha Naranja)</p> 	<p>Habilidad especial: Si este personaje tiene en su mano cuatro cartas de departamentos del mismo color y se encuentra ubicado en alguno de esos departamentos, podrá eliminar todas las problemáticas del recurso hídrico que afecten dicho departamento. Esto sólo se podrá realizar si en el departamento se encuentran cuatro o más problemas.</p>
<p>Gestor (Ficha Azul)</p> 	<p>Habilidad especial: Podrá construir una institución que permita la gestión hídrica; para ello deberá tener la carta del departamento donde desee construir y estar ubicado allí. Adicional a ello, en el departamento no debe haber ningún tipo de contaminación. El Departamento que cuente con una institución para la gestión hídrica quedará libre de presentar algún tipo de problema durante todo el juego. El gestor sólo podrá construir dichas instituciones en departamentos donde ya se hayan presentado problemas. De igual forma, podrá moverse de manera directa entre departamentos que tengan construido algún ente de gestión del recurso hídrico.</p>

Fuente: *Jhon Ruiz- Claritza Marlés (2018).*

### *Instrucciones de juego:*

- Los jugadores pueden elegir su rol de forma libre o al azar.
- Todos los jugadores inician la partida en el departamento de Cundinamarca.

- Los jugadores deberán lanzar un dado de seis caras; quién saque el número mayor iniciará la partida. Cuando termine el turno del primer jugador continuará el jugador ubicado a su lado derecho.
- Para dar inicio a la primera ronda de juego cada participante debe tomar dos cartas del mazo de problemas del recurso hídrico (PRH) con el objetivo de empezar a esparcir problemáticas por el tablero de juego.

#### 4.2.1.2. Dinámicas del Juego

- Durante el juego los jugadores deberán hacer trabajo cooperativo con el objetivo de evitar la propagación de las problemáticas que afectan el recurso hídrico en el país.
- El turno de cada jugador se divide en tres (3) fases:  
Realizar tres acciones
  - a. Si utiliza su habilidad especial usará el total de las acciones.
  - b. Tomar una carta del *mazo de departamentos*.
  - c. Tomar una carta del *mazo de problemas* para esparcir problemáticas por el mapa de juego.
- Todos los jugadores pueden expresar sus ideas y opiniones, pero sólo el jugador activo puede decidir cuáles serán las acciones que llevará a cabo en su turno.
- Una vez que las acciones se han realizado y la ficha de un jugador se ha movido, esta no se puede volver atrás.
- Si un jugador tiene cinco cartas en la mano (después de haber tomado una carta del *mazo de departamentos*), al finalizar su turno deberá descartar una carta a la parte inferior del mazo o jugar una carta de recompensa hasta quedarse con cuatro cartas en la mano.
- Si un departamento tiene cuatro cubos de problemáticas del recurso hídrico, no se colocará un quinto cubo, sino que se moverá (disminuye un nivel) el indicador del nivel de recurso hídrico disponible en el tablero de juego.
- Cada vez que en un departamento haya retirado cuatro cubos de problemáticas, se debe ubicar una bandera blanca para indicar que en ese departamento el gestor puede construir una institución (siempre y cuando en ese momento esté libre de problemáticas).
- Los jugadores perderán la partida cuando:

- El indicador del nivel de recurso hídrico ha llegado a su punto crítico (escasez del recurso hídrico).
- Se acaba el tiempo para completar la misión (1 hora de juego).
- No hay suficientes cubos de problemas cuando se necesitan (Las problemáticas se expandieron demasiado y esto es una amenaza para el recurso hídrico del país).



*Ilustración 1. Tablero de Juego*

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 17. Descripción del Tablero de Juego**

ÁREA DEL TABLERO	DESCRIPCIÓN.
1	El área 1 representa el mapa de Colombia con cada uno de sus departamentos (excepto San Andrés y Providencias), en él se establecieron algunas líneas interconectadas por las cuales los diferentes personajes del juego se podrán mover para ir limpiando focos de problemáticas por Colombia.
2	El área 2 representa el lugar en donde se ubican el mazo de contaminantes, compuesto por cartas con la ilustración de los departamento y la descripción del caso con las problemáticas de tipo ambiental, minas e hidrocarburos y factor social-cultural.
3	En el área 3 se ubican las cartas con los departamentos de Colombia ilustrados; dichas cartas son herramientas que los personajes del juego podrán intercambiar con el objetivo de lograr construir el instituto de gestión.
4	El área 4 describe las diferentes acciones que realiza cada jugador por turno.
5	En esta parte del tablero se describe la cantidad de cubos a ubicar en el tablero de juego de acuerdo con cada problemática del recurso hídrico, que serán esparcidos según la problemática identificada.
6	En el área 6, se encuentra un termómetro que mide la cantidad del recurso hídrico en Colombia, este nivel irá bajando en la medida que los personajes no logren limpiar los focos contaminantes o de problemáticas en cada departamento afectado.

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.2. Juego 2. Cuida la gotica.

Es un juego de mesa en el que los participantes logran tener una perspectiva de los principales problemas y afectaciones causadas al recurso hídrico resultado de comportamientos inadecuados y deficiencias en la gestión hídrica. De igual forma se busca que los participantes identifiquen alternativas efectivas a los problemas y consecuencias que trae el mal uso de tan preciado líquido para la humanidad. El juego integra y aporta elementos teóricos y prácticos sobre la manera de usar, gestionar y preservar el elemento vital para los seres vivos como es el recurso hídrico.



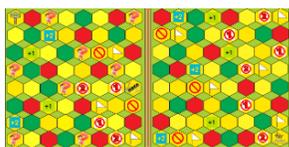
Figura 11. Descripción de Mecánicas y Dinámicas Juego 2

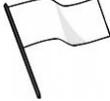
Fuente: Elaboración propia

##### 4.2.2.1. Recursos Materiales.

Para el desarrollo del juego se requiere de: un tablero de mesa, rompecabezas, tangramas, cubo soma y fichas del jugador. Los elementos mencionados se relacionan en la Ilustración 2 correspondiente al tablero y la descripción de los elementos del juego en la Tabla 18.

Tabla 18. Elementos del Tablero de Juego

Elemento	Descripción
Inicio 	Esta será la casilla de inicio donde los participantes comenzarán el recorrido a lo largo del tablero.
Tablero 	El tablero de juego está compuesto por 128 casillas y dividido en dos niveles.  Nivel 1: Problemas y afectaciones sobre el mal uso del recurso hídrico  Nivel 2: Alternativas de solución a los problemas y afectaciones sobre el mal uso del recurso hídrico

<p>Termometro</p> 	<p>Este tendrá la función de demostrar el comportamiento del recurso hídrico (pérdida o ganancia) que tienen los participantes a lo largo de la actividad lúdica.</p>
<p>Fichas de información</p> 	<p>Estas casillas de información tienen la finalidad de que los participantes conozcan la realidad actual de los problemas de mal uso que se le está dando al recurso hídrico, con el objetivo de que genere conciencia en dichos jugadores y tenga un impacto positivo hacia el cuidado del tan valioso recurso.</p>
<p>Bandera blanca</p> 	<p>Esta bandera blanca estará distribuida en todo el tablero de juego y cumplirá la siguiente función de acuerdo con el nivel en donde esté localizada. Si esta está ubicada en el nivel 1 quiere decir que es condición a que los participantes la tengan en su poder. Si la bandera se encuentra ubicada en el nivel 2, esto quiere decir que deben desarrollar un juego alusivo al cuidado del recurso hídrico.</p>
<p>Avanza dos casillas</p> 	<p>Si cualquier participante cae en la casilla donde aparece esta figura, esto representa que el jugador debe avanzar dos casillas en la dirección que él desee</p>
<p>Avanza una casilla</p> 	<p>Si cualquier participante cae en la casilla donde aparece esta figura, esto representa que el jugador debe avanzar una casilla en la dirección que él desee</p>
<p>Pierde un turno</p> 	<p>Si cualquier participante cae en la casilla donde aparece esta figura, esto representa que el jugador pierde un turno y no podrá lanzar el dado en el próximo lanzamiento</p>
<p>Retrocede una casilla</p> 	<p>Si cualquier participante cae en la casilla donde aparece esta figura, esto representa que el jugador debe retroceder una casilla en la dirección que él desee</p>
<p>Retrocede dos casillas</p> 	<p>Si cualquier participante cae en la casilla donde aparece esta figura, esto representa que el jugador debe retroceder dos casillas en la dirección que él desee</p>
<p>Casilla de juego</p> 	<p>Esta casilla se encuentra localizada en el nivel 1 y es condición para los participantes pasar por dicha casilla para poder avanzar al siguiente nivel. Si un participante cae en esta casilla deberá realizar un juego alusivo al recurso hídrico.</p>
<p>Final</p> 	<p>Esta será la casilla de llegada donde los participantes que cumplan con todas las condiciones del juego, será el ganador de la actividad lúdica.</p>

Fuente: Johan Sebastián Penagos, Alejandra Bermúdez, Claritza Marlés, 2018.



### ***Ilustración 2. Tablero de Juego***

*Fuente:* Sebastián Penagos- Claritza Marlés -Alejandra Bermúdez, (2018)

#### 4.2.2.2. Mecánicas.

A continuación se desarrollan las fases requeridas en el desarrollo del juego y las reglas de cada uno de los niveles.

Fase 1: *Desarrollo del juego* (Tiempo: 60 minutos). El tiempo definido para el desarrollo del juego será de (60) minutos. Se requieren cuatro equipos, cada uno con tres integrantes. Cada equipo tiene un tablero de juego que está compuesto por 128 casillas y dividido en dos niveles. El recorrido por el tablero está definido mediante un dado que brinda la opción de avanzar 1, 2 y 3 casillas. Los movimientos a través del tablero están regidos de la siguiente manera: Si el participante en el lanzamiento saca 1 o 2, este avanza en cualquier dirección; si el participante en el lanzamiento saca 3, podrá avanzar en forma de “L” como el juego de ajedrez.

### ***Tabla 19. Variables de Juego***

#### **NIVEL 1. PROBLEMAS**

- En este nivel los participantes encontrarán 33 problemas relacionados con la afectación al recurso hídrico (pérdida y/o contaminación del recurso hídrico). Los problemas estarán identificados con tres colores: verde, amarillo, y rojo, repartidos de la siguiente manera: verde (11); amarillo (11); rojo (11), El nivel de pérdida estará expresado en ml.
- Cada vez que los participantes caigan en una casilla, el problema contiene una descripción con el nivel de pérdida de recurso hídrico que esta causa, y se verá reflejado en el termómetro que contiene cada tablero.
- Los participantes inician el juego con un nivel de recurso hídrico de 200 ml.

- 
- Este nivel cuenta con casillas especiales: pierde un turno (-); avanza una casilla (-). Así mismo, contiene casillas que contienen información sobre el recurso hídrico.
- 

## NIVEL 2. SOLUCIONES

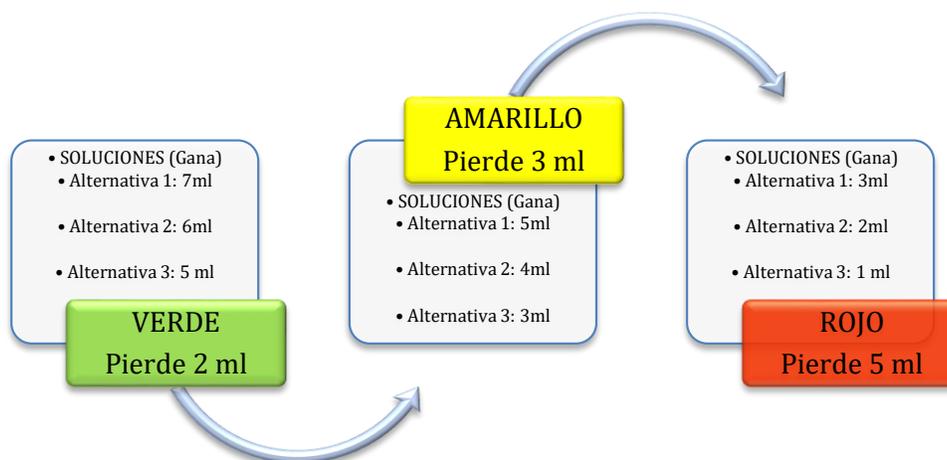
- 
- En este nivel, los participantes tienen la oportunidad de recuperar el recurso hídrico perdido en el nivel anterior. Por lo tanto, cada uno de los jugadores puede diseñar su propia ruta para llegar al final. Esto quiere decir que cada participante debe identificar las soluciones para los problemas adquiridos en el nivel 1. Las casillas están marcadas con palabras claves e imágenes que les indicarán a los jugadores cuál solución corresponde al problema que tiene en su poder, para así seguir el camino correcto.
  - Si el participante cae en una solución que no corresponde a los problemas que tiene en su poder, tiene la posibilidad de adquirirla a cambio de perder (-) ml de agua, o seguir la ruta.
- 
- El tablero cuenta con 33 soluciones. En cada casilla encontrará tres banderas de colores: rojo, amarillo y verde que contienen alternativas de solución a los problemas adquiridos en el nivel 1. Cabe mencionar que cada casilla contiene tres alternativas, pero de acuerdo con su nivel de efectividad, mayor será el nivel de recurso hídrico a ganar.
- 
- En este nivel habrá se encuentran casillas especiales: pierde un turno (-); avanza dos casillas (-); retrocede una casilla (-); avanza una casilla (-); retrocede dos casillas (-).
- 
- En el nivel 2, el tablero contiene seis banderas de color blanco, las cuales representan juegos complementarios (cubo de soma, tangrama, rompecabezas) que los participantes deben realizar.
- 
- Cada participante debe recolectar dos banderas para poder llegar a la casilla final. Cabe resaltar que, si un participante logra obtener más de las banderas requeridas, este podrá realizar un tipo de “canje” con cualquier otro participante a cambio de la bandera, lo cual esto quiere decir que se pueden negociar las banderas por ml de agua (Es de libertad de cada jugador por cuantos ml hace el cambio).
- 
- Para la recolección de las banderas existe una casilla de entrada que representa la única forma de conseguir la bandera. Además, hay una casilla de salida que indica por donde debe salir para continuar con el desarrollo del juego. Los participantes que lleguen a las casillas de solución, van acumulando las banderas.
- 
- Para ganar el juego, los participantes tienen que recuperar el 50% del recurso hídrico perdido en el 1 nivel. Por ejemplo, si un jugador en el primer nivel pierde 80 ml, debe recuperar en el 2 segundo nivel 40 ml para poder llegar a la casilla final y terminar el juego.
- 

*Fuente: Elaboración propia*

## Reglas

- Los participantes para poder llegar al siguiente nivel deben recolectar una bandera.
- Cada participante debe hacer (n) lanzamientos para proceder a recolectar la bandera
- Los jugadores deben llegar a la casilla “Juego” para acceder al siguiente nivel. En donde encuentra un juego alternativo para desarrollar en (x) minutos, sino lo realiza en el tiempo estipulado retrocede dos casillas a la izquierda o diagonal.

El tablero contiene un termómetro el cual refleja el nivel de pérdida y ganancia del recurso hídrico. Este tiene una capacidad máxima de 200 ml, a medida que los participantes pierden el recurso hídrico a raíz de las problemáticas que se presentan en el contexto, el nivel de termómetro va descendiendo. No obstante, cuando los participantes ganen recurso hídrico gracias a las alternativas de solución, el nivel del termómetro subirá.



**Figura 12. Pérdidas o Ganancias de Recurso Hídrico**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3. Juego 3. Descubre tu huella hídrica.

El juego tiene como finalidad transmitir el concepto de huella hídrica como indicador del recurso hídrico y su importancia. La huella hídrica es un indicador del agua que utilizamos en nuestra vida diaria para producir alimentos, en procesos industriales y en la generación de energía, así como las aguas negras y contaminadas son resultados de esos mismos procesos.

Consta de dos fases, una inicial que permite reconocer el consumo de agua individual en actividades cotidianas como el aseo personal, la alimentación y las necesidades básicas y una segunda fase orientada al contexto empresarial de la producción textil. El material didáctico usado es una torre de cubos de madera; los jugadores tienen el reto de no dejar caer la torre que representa la fuente hídrica para todos los usos y para el beneficio común.



**Figura 13. Descripción de Mecánicas y Dinámicas Juego 3**

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.3.1. Mecánicas del juego.

El juego se desenvuelve en dos niveles que desarrollan los contenidos conceptuales de la huella hídrica individual y empresarial, los cuales se describen a continuación.

*Nivel 1.* En esta fase se pretende enseñar sobre el consumo de agua en los hogares para ello se realizan dos actividades:

- **Actividad 1:** Cada equipo de trabajo máximo de tres personas asumen el rol de ser una familia; a partir de ello, deben diligenciar el cuestionario virtual sobre sus actividades diarias que involucran el consumo de agua, para calcular la huella hídrica (*Water Footprint Calculator*). Una vez terminado el cuestionario, la aplicación arroja la cantidad de agua que la familia utiliza en cada una de sus actividades, expresada en galones. Luego de obtener la información se procede a realizar la actividad 2.
- **Actividad 2A** cada grupo se le entrega una fuente de agua (Ilustración I. Torre de Jenga) en la cual cada ficha de la torre representa *litros de agua* (10-15-20-25-30-35-40-45-50, litros), en total la fuente o torre tendrán 1500 litros. A partir de la cantidad de agua que consuman y teniendo como base el dato que ofrece la Organización Mundial de la Salud (**OMS**) sobre la cantidad de agua que una persona debe consumir para suplir sus necesidades, que es 200 litros/día, los integrantes de los equipos empiezan a sacar fichas (litros de agua) de la fuente (torre) hasta completar la cantidad de agua que gastan según los datos obtenidos en la calculadora virtual, sin que se les derrumbe la torre.



***Ilustración 3. Torre de Bloques.***

*Fuente* Juego Didáctico Jenga

Como se ha mencionado anteriormente, la idea de esta primera fase es concientizar a los integrantes y participantes de la lúdica sobre la cantidad de agua que consumen y desperdician en sus actividades diarias. Además de generar una dinámica acerca de cómo una fuente hídrica puede disminuir por un consumo no controlado, la dinámica de representar por medio de una torre de Jenga la fuente hídrica genera tensión e interés a la hora de empezar a retirar cada ficha. De esta manera el participante será más consciente del consumo de agua que está generando.

*Nivel 2.* En este nivel se trabaja con los mismos grupos, los cuales asumen un nuevo rol, convirtiéndose en una empresa textilera dedicada a la elaboración, producción y comercialización de productos derivados de las telas. Para ubicar en el contexto a los jugadores, se le entrega el siguiente caso:

Fundación *Ríos de Agua Viva* le ha solicitado a la junta directiva de la empresa (equipo) que realice y presente un estudio de la cantidad de agua que la industria utiliza para su proceso de producción, con el fin de conocer la huella hídrica azul que la empresa utiliza para su producción. La empresa accede al estudio con la condición de que medirán la cantidad de agua que utilizan, pero para la realización de una sola prenda de vestir (camisa).

El estudio que la empresa realizó arroja que la empresa para una camisa, utiliza 2.500 litros de agua, considerando los siguientes procesos:

- El agua necesaria para los insumos que demanda para elaborarla. en este caso elaboración de la camisa de algodón, incluye el agua consumida en el cultivo de algodón

- Planta procesadora de hilo: Para hacer elaboración del hilo, es necesario el uso del agua

Los siguientes procesos están relacionados e inmersos dentro de la industria textil:

- La energía eléctrica consume agua en su producción (Hidroeléctrica)
- El combustible necesario para que las plantas y maquinas operen demanda consumo de agua.
- Se consideran los consumos de agua de los insumos representativos del proceso de producción: tinte, botones, hilo, entre otros.

Y cada uno de esos procesos demanda la siguiente cantidad de agua: Agua utilizada para el cultivo de algodón 1000 litros; proceso de hilo 300 litros de agua; energía: 100 litros; combustible: 300 litros; insumos de producción: 800 litros. La empresa comprometida con el estudio quiso mediante un ejercicio práctico mostrar que los datos son verdaderos, para ello la empresa textil elabora la camisa de algodón teniendo en cuenta los cinco procesos.

En este punto se entrega a cada uno de los equipos una nueva fuente de agua (torre de Jenga) de 7000 litros y cada ficha de Jenga representa una cantidad determinada de agua en litros. Para elaborar la camisa se debe llevar a cabo los procesos anteriormente mencionados; dicho proceso se representa por la cantidad de agua que se emplea para ser llevado a cabo, la dinámica se basa en retirar las fichas de la torre hasta lograr obtener la cantidad requerida, sin que se les derrumbe la torre, diligenciando los datos en el siguiente formato:

**Tabla 20. Registro de Fabricación Textil**

Litros de Agua	Proceso 1	Proceso 2	Proceso 3	Proceso 4	Proceso 5
Huella Azul	Cultivo	Hilado	Energía	Combustible	Insumos
<b>Total</b>					

*Fuente: elaboración propia*

La tabla se diligencia de forma vertical y teniendo en cuenta cada proceso para obtener la camisa. Adicionalmente cada vez que se retire una ficha deben ir conformando su propia torre que es la representación física de la camisa de algodón que se produce con 2.500 litros de agua.

**Equipo Ganador:** El tiempo total de la actividad es de 45 minutos. El ganador de la primera fase será el que menor consumo tenga y logre mantener la torre en pie. El segundo nivel se fundamenta en la enseñanza de los diferentes elementos de la huella hídrica mediante la elaboración de una camisa de algodón y quien pueda fabricar la mayor cantidad de productos (camisa) sin que su torre se derrumbe y complete la tabla de datos sobre la huella hídrica empresarial de manera correcta.

El juego pretende despertar interés y conciencia acerca del consumo en actividades diarias en los hogares e informar sobre el concepto y elementos de la huella hídrica tomando como ejemplo la elaboración de una camisa a través de los procesos que se llevan a cabo en la industria.

#### 4.2.4. Juego 4. Reduce tu huella hídrica

Reduce tu Huella Hídrica es un juego de mesa cuyo diseño está basado en el juego de laberinto; este juego de mesa presenta situaciones en las cuales los participantes deben tener la capacidad de tomar decisiones sobre el recurso hídrico.



**Figura 14. Descripción de Mecánicas y Dinámicas Juego 4.**

*Fuente:* Elaboración propia

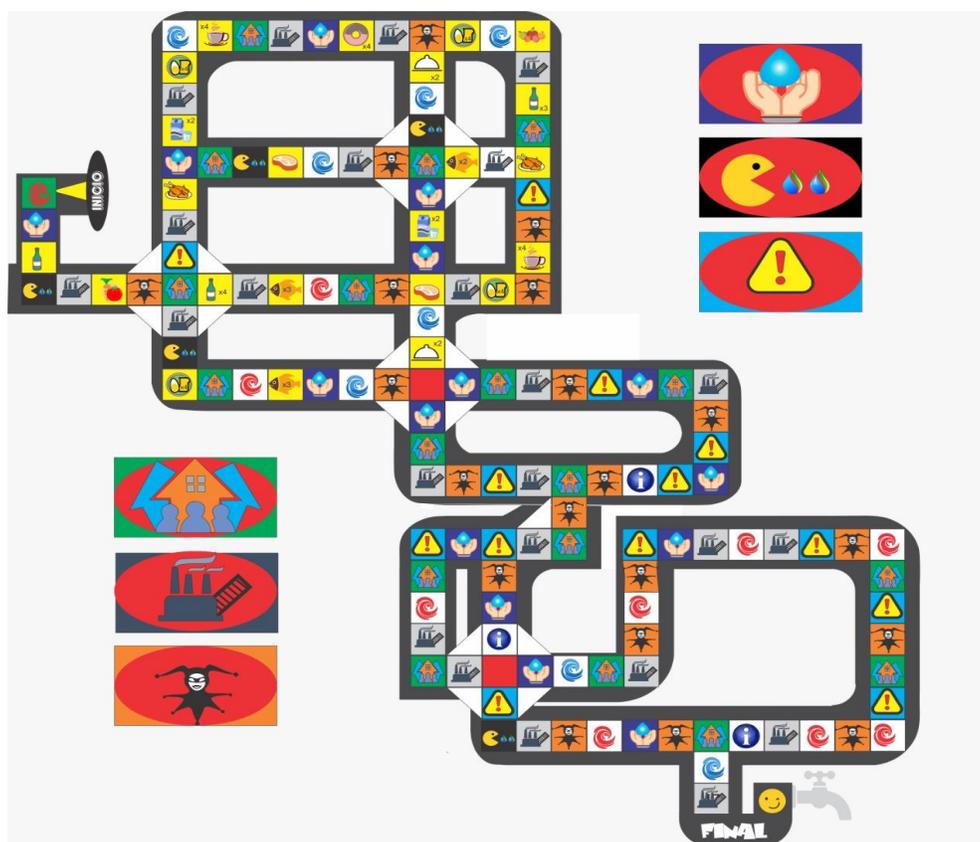
El juego integra elementos teórico-prácticos para que los participantes realicen un análisis y evaluación de las diferentes situaciones planteadas, las cuales se refieren a actividades cotidianas sobre el consumo de agua que se genera en los hogares, fábricas y producción de bienes y servicios en las que deben tomar decisiones de acuerdo con el contexto dado; además contiene actividades lúdicas alternas para avanzar y lograr cumplir la misión del juego. Para

ganar el juego deben salir del laberinto con recursos de supervivencia; de no ser así, los participantes desfallecen en el recorrido y no llegan al final del juego.

#### 4.2.4.1. Componentes.

“Reduce tu huella hídrica” tienen una estructura dividida en tres fases, una de ellas es externa y las otras dos son internas del tablero. El juego está diseñado para ser jugado por seis personas por tablero.

*Recursos Materiales.* Tablero de juego (Ilustración 4), cubo de soma, cartas informativas, fichas de jugador, formato de registro de actividad. Además se requiere de los siguientes materiales didácticos: crucigramas, rompecabezas, arma tu ropa y la app calculadora hídrica. Cada tablero requiere mínimo tres jugadores y máximo seis, quienes desempeñan los roles de explorador e investigador.



**Ilustración 4. Tablero de Juego Reduce Tu huella**  
Fuente: Diego Muñoz- Carmen Esterilla – Claritza Marlés (2018).

**Tabla 21. Descripción de las tarjetas de juego**

No	Nombre	Descripción	Imagen
1	Consumo en el Hogar	Son aquellas variables que causan una afectación, tanto positiva como negativa, con respecto al consumo de agua en los hogares. Estas variables corresponden a la huella hídrica individual.	
2	Consumo Industrial	Estas fichas corresponden a las variables que afectan positiva y negativamente el medio ambiente en lo referente al consumo de agua en el sector industrial. Corresponden a huella hídrica empresarial.	
3	Donaciones	Representan las situaciones donde los participantes podrán tomar conciencia y ayudar a contribuir con la causa o simplemente hacer caso omiso al llamado.	
4	Juegos	Son todas aquellas actividades adicionales que los participantes tendrán que realizar durante el transcurso del juego.	
5	Comodines	Corresponden a las variables que permiten que el juego tenga dinámica agradable.	
6	Alertas complicaciones	o Son situaciones que se deben atender inmediatamente sin importar la cantidad de recurso que deba aportar	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4.2. Dinámicas.

Las dinámicas están determinadas por las reglas del juego, tanto en el tablero de mesa como en los juegos alternos necesarios para dar cumplimiento a la misión y que son descritas a continuación:

- En caso de que el cubo de soma no sea armado adecuadamente en el tiempo especificado, los recursos de agua serán distribuidos de acuerdo con la cantidad de fichas que el participante haya logrado incorporar.
- Durante el recorrido en el tablero se avanza en una sola dirección.
- Todas las tarjetas de juego deben ser leídas en voz alta; de no hacerlo hay una pérdida de 10 litros de agua para el equipo cada vez que incumpla la regla.
- Los recursos (alimentos) son limitados y solo se recogen una vez.
- No se permiten intercambios de recursos sin las indicaciones previas, de ocurrir el intercambio, hay una pérdida de 70 litros de agua.

#### 4.2.4.3. Mecánicas

Las mecánicas están dadas en las tres fases necesarias para dar cumplimiento a la misión del juego.

*I. Fase misión.* Para el año 2050 el mundo entrará en una era de escasez de recursos; por ende, los factores que conllevan a la muerte aumentarán. Tu eres un viajero que ayudará a que esa predicción para el año 2050 no se cumpla. Para esto, durante el recorrido encontrará factores que te ayudan a tomar conciencia de lo que está sucediendo en la actualidad. Recuerda que un paso importante para salvar el planeta es el ahorro de agua; tu objetivo es minimizar el consumo de agua en tu hogar.

*II. Fase de equipos y recursos.* Los participantes de “reduce tu huella hídrica” pueden elegir entre investigador y/o explorador (el primero encargado de establecer nombre y slogan para el equipo, y el segundo encargado de realizar la primera actividad lúdica (Cubo de soma). Los exploradores de cada equipo desarrollan el juego de soma, que consiste en un juego de lógica donde los participantes deben de encajar siete piezas de diferentes formas y dimensiones.

*III Fase desarrollo del juego.* De acuerdo con los resultados obtenidos en el cubo de soma se da inicio al juego en el tablero, avanzando en las casillas de acuerdo con el resultado de lanzar el dado en forma descendente. Durante el recorrido, los participantes deben afrontar y recoger elementos necesarios para sobrevivir y avanzar al siguiente nivel (para mayor detalle ver anexo 8). Los recursos representados en alimentos, deben ser recolectados por cada uno de los

equipos en el primer filtro. Los participantes tienen a disposición un formato que les permite verificar cada insumo recolectado, con la finalidad de no recolectar extras.

*IV Fase interactiva.* En esta situación del juego, los participantes visualizan el recurso hídrico apto para el consumo humano que se encuentra disponible en la tierra; adicionalmente con esta actividad se busca generar una reflexión sobre la situación actual del recurso hídrico. El objetivo es que por medio de unos recipientes los jugadores realicen la distribución del porcentaje de agua de manera acertada como se encuentra representado en las cifras que se entregan. El agua solo podrá ser distribuida con trozos de esponja y cada equipo debe trazar y cortar adecuadamente para luego sacar y depositar en el recipiente respectivo.

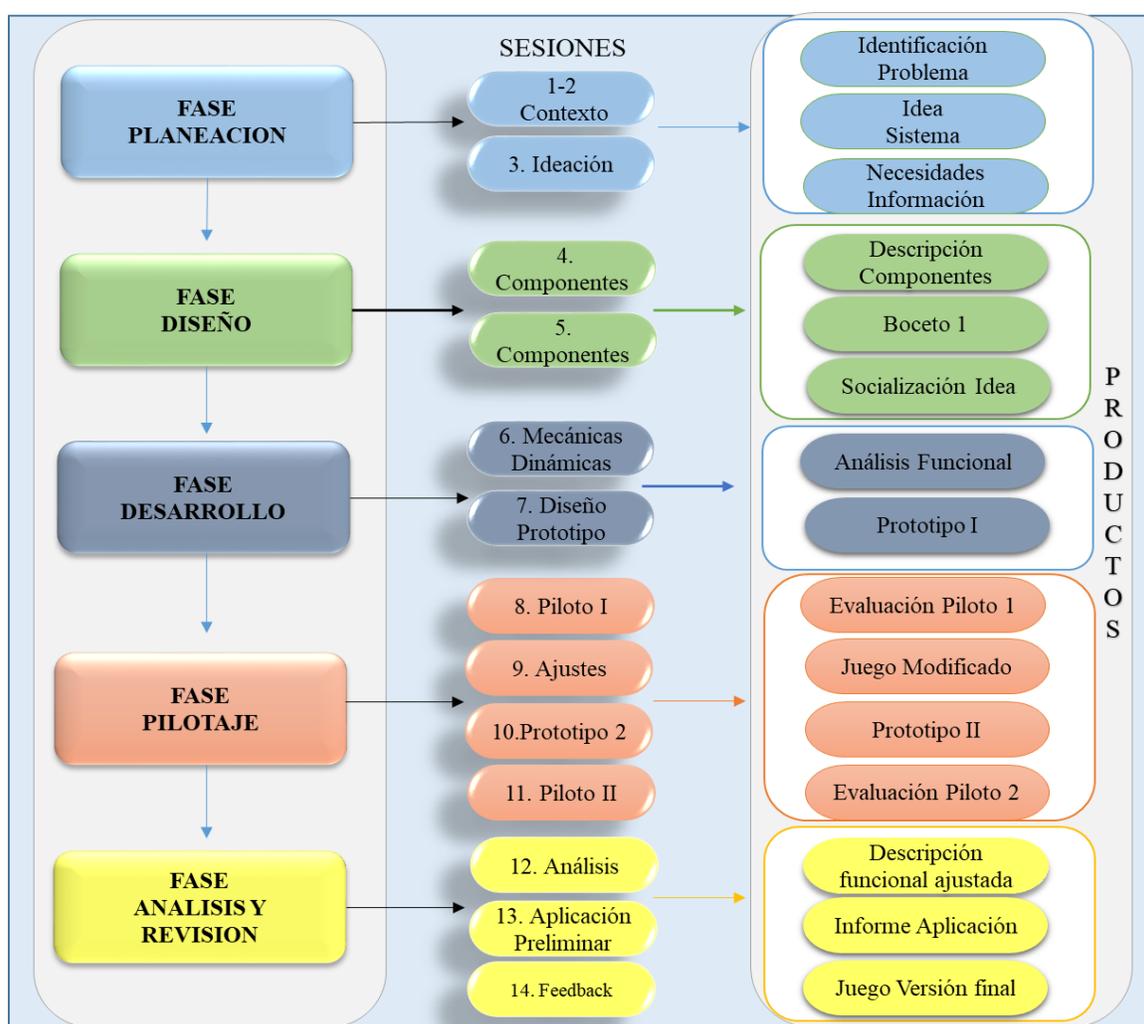
*V. Fase 3: Recorrido Final.* En esta etapa del juego los participantes no obtienen bonificaciones representadas en agua, solo encuentran obstáculos durante el recorrido del tablero que les ocasiona pérdida de recursos hídricos; por lo tanto, deben pensar estratégicamente cómo hacer que sus recursos hídricos no se agoten y, por ende, no finalice su participación en la partida de juego.

En esta fase del juego, los participantes recorren el tablero de juego hasta llegar a la última casilla, y quienes logren salir son reconocidos como los ganadores; para ello se debe tener en cuenta que existen ganadores de tipo Oro, Plata, Bronce. Estas posiciones se obtienen de acuerdo con las calificaciones obtenidas en cada una de las fases. Los participantes que queden sin recursos antes de terminar el juego son denominados consumidores excesivos de agua y con una huella hídrica de alto impacto.

#### *4.2.5. Sistematización de la experiencia de construcción de juegos educativos.*

En este apartado se presenta la sistematización de la experiencia de diseño y construcción colectiva de la estrategia didáctica con el grupo semilla y el docente investigador, mediante una secuencia didáctica desarrollada en catorce sesiones que obedecen a las etapas metodológicas de planeación, diseño, desarrollo, pilotaje y revisión que describen actividades y resultados (Figura 9); además la Tabla 11 sistematiza el proceso en cada una de las sesiones de la secuencia didáctica.

La etapa de *planeación* integra el proceso de contextualización e ideación con técnicas de creatividad que aportan al proceso de innovación desarrollado. La etapa de *diseño* precisa el estudio y formulación de los componentes, las dinámicas y las mecánicas del juego, a partir de la idea preliminar concebida. Los componentes constituyen la definición de los ciclos del juego, los roles de los jugadores y los criterios de evaluación del juego que permiten elegir los ganadores, puntos y retos estructurados. En este caso, las mecánicas integran transiciones y niveles, puntos, turnos, cumplimiento de retos y misiones, competencia, insignias y cooperación. Además las dinámicas utilizadas en la construcción de la estrategia integran las reglas, las restricciones y relaciones que se pueden establecer durante el juego.



**Figura 15. Fases y Sesiones de Trabajo**

Fuente: Elaboración propia

La etapa de *aplicación o pilotaje* se realizó en tres momentos: *primero* la construcción de prototipos que incluye bocetos, construcción de tableros, fichas, tarjetas; *segundo* el diseño de la identidad visual de cada uno de los juegos, la paleta de colores, formas de las fichas, material didáctico de apoyo y de manera general la estética que identifica cada uno de los juegos; *tercero*, con el diseño de los prototipos se procede a realizar la primera prueba piloto que se realiza con número reducido de participantes y que tiene como objetivo diagnosticar los siguientes aspectos:



La etapa de *análisis y revisión* retroalimenta el proceso de diseño y desarrollo para tomar las decisiones pertinentes e introducir las modificaciones necesarias para que el juego cumpla con las condiciones necesarias en su mecánica y dinámica, y con materiales didácticos adecuados. Esta fase tiene como finalidad la aplicación del juego a un grupo de estudiantes para probar nuevamente los componentes del juego y recibir la retroalimentación que permita ajustar los detalles que aún no funcionan o la modificación de algunos de los elementos del juego.

Es importante mencionar que la presente fase se convierte en un ciclo que permite fortalecer los detalles relacionados con reglas de juego, roles de jugadores, materiales, tableros, premios, misiones, insignias, tiempo de juego, relaciones, cooperación o competencia. Además permite hacer una evaluación integral del juego orientados hacia los resultados de aprendizaje.

**Tabla 22. Sesiones y Actividades realizadas en la construcción de juegos educativos**

SESION 1 y 2	ACTIVIDADES
Contextualización	Contextualización sobre los recursos hídricos, importancia, problemática, huella hídrica, gestión hídrica, contexto local y global.
Realizada en Abril 6 y 13 de 2018	Aplicación de técnica de lluvia de ideas para identificar los conocimientos previos y los problemas concretos que se abordarán en el proceso de construcción de la propuesta de juegos educativos.

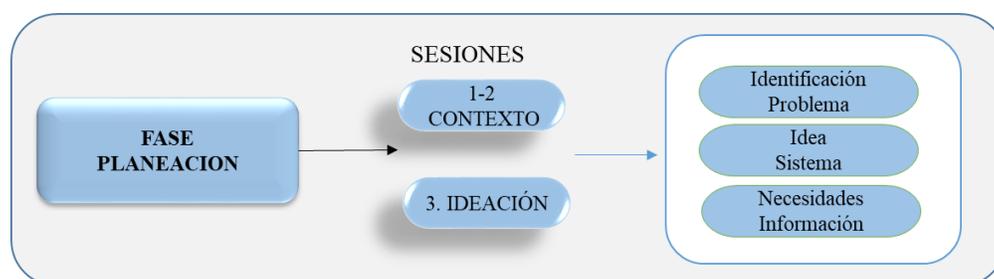


Figura 16. Fase de planeación

Fuente: Elaboración propia

---

**DESCRIPCION**

En una primera sesión de trabajo se socializaron conceptos básicos del tema de estudio mediante exposición magistral de la investigadora sobre el contexto general del recurso hídrico, a nivel internacional, nacional y local, los conceptos de gestión y huella hídrica. Igualmente se proyectaron videos de reflexión sobre el impacto del ser humano sobre el ambiente, la importancia del recurso hídrico para la vida, la sociedad y el futuro del planeta.

Posteriormente se realizó la pregunta ¿Cuál es la importancia de los recursos hídricos y de la huella hídrica? La cual dio pie a la discusión de la información que cada uno de los integrantes del grupo de trabajo posee previamente y después de la socialización sobre el tema.

Con este ejercicio se buscó identificar los saberes de los estudiantes después del ejercicio de socialización de la temática y de los conocimientos previos sobre el tema. Además resultado del ejercicio se les pidió que mediante lluvia de ideas se aportara el principal problema que impacta en la calidad, la cantidad y la disponibilidad de los recursos hídricos en la región de acuerdo con su concepción.

Los resultados muestran las siguientes problemáticas:

Desperdicio de agua; poco valor que dan los ciudadanos al agua; desconocimiento de información sobre el tema; paradigma de los habitantes de que el recurso hídrico es inagotable; desinformación; falta de concientización; limitada gestión de las instituciones encargadas de velar por el cuidado del recurso hídrico; derroche de agua en los cultivos; deforestación de las cuencas hidrográficas; no existen plantas de tratamiento de aguas residuales; contaminación de las fuentes de agua por falta de cultura; desconocimiento de la importancia de los recursos hídricos; vertimientos de agua contaminada; minería ilegal; deforestación; quemas; industrias; basuras.

Igualmente se solicitó que priorizara el problema más importante al que se le debía dar solución en el ejercicio propuesto. Como resultado se identificaron los siguientes:

Desconocimiento de información sobre el recurso hídrico.

Falta de cultura y de conciencia

Desinformación, falta de concientización y cultura, información de la comunidad y el sector empresarial.

Falta de información y de cultura

Lo anterior evidencia que la percepción de los estudiantes frente a la principal problemática que impacta a los recursos hídricos en nuestra región es la desinformación y desconocimiento sobre el tema, lo que incide en la cultura y conciencia ambiental.

---

**SESIÓN 3**


---

**ACTIVIDADES**

Ideas y Equipos de Trabajo

Definir equipos de trabajo para cada idea por afinidad  
Identificar las necesidades de información.

Realizada en Mayo 4 de 2018

Crear una propuesta de juego o actividad lúdica sobre el tema definido por equipo de trabajo  
Selección de una idea de juego y diseño de gráfico de sistema con entradas, procesos y salidas.

---

Una vez realizada la socialización, se realiza una técnica de creatividad en la cual se solicita que cada estudiante escriba cuatro palabras al azar (que no coincidieran con la temática a trabajar). Una vez se obtuvo el listado, se armaron grupos de trabajo de dos personas según las coincidencias en las palabras después de que cada uno las leyera en voz alta. Luego se les pidió que en grupo generaran una idea de juego enfocada en el tema de estudio, indicándoles que no era importante el tipo de juego (mesa, trabajo en grupo, trabajo individual...) o el lugar donde se podría llevar a cabo (interior o exterior).

Cada estudiante elaboró un escrito con la idea de juego que incluye las palabras mencionadas; esta dinámica se empleó con el objetivo de diseñar juegos innovadores y atractivos para la enseñanza del tema de estudio.

Luego de formular de manera preliminar, la idea de juego que tenía cada estudiante, se le solicitó una lectura general al grupo semilla con el objetivo de identificar ideas iguales o complementarias y diseñar los grupos de trabajo. De esta manera se crearon cuatro grupos de trabajo con dos miembros cada uno. Como resultado se obtuvieron cuatro ideas de juegos que consistían en elaboración de juegos de mesa que incluyera la importancia de conservar y cuidar el recurso hídrico, así como juegos con énfasis en los tipos de huella hídrica que existen, la escasez del recurso hídrico de acuerdo con las acciones humanas y, por último, se habló de crear un juego que mostrara los problemas del recurso hídrico que tiene Colombia y la importancia de gestionar dichos problemas, mediante un trabajo cooperativo.

En un primer momento, cada grupo debería reunirse para empezar a dar forma a su idea de trabajo, de tal manera que se lograra establecer elementos claves del juego; además de ello era necesario que se informaran más sobre el tema a trabajar y establecer de qué manera el juego diseñado sería un instrumento de enseñanza. De acuerdo con lo anterior se les solicita elaborar un diagrama de sistemas (Teoría General de Sistemas, Bertalanffy, 1950) en el que se identificaron las entradas o materiales y recursos necesarios para el juego, el proceso de juego y los productos que resulten del ejercicio (salidas) como se observa en la Figura 16.

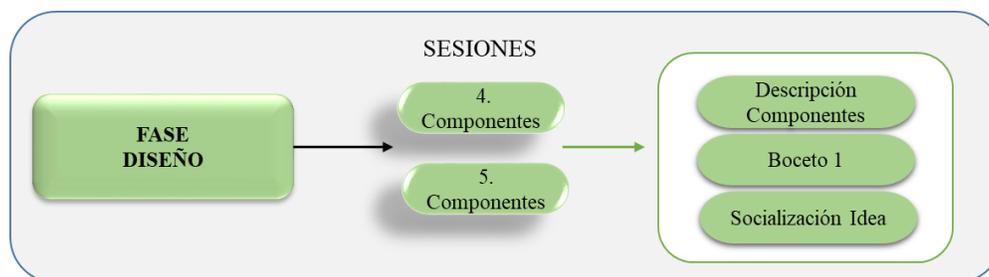
---



**Figura 17. Sistema Abierto**  
Fuente: Elaboración propia

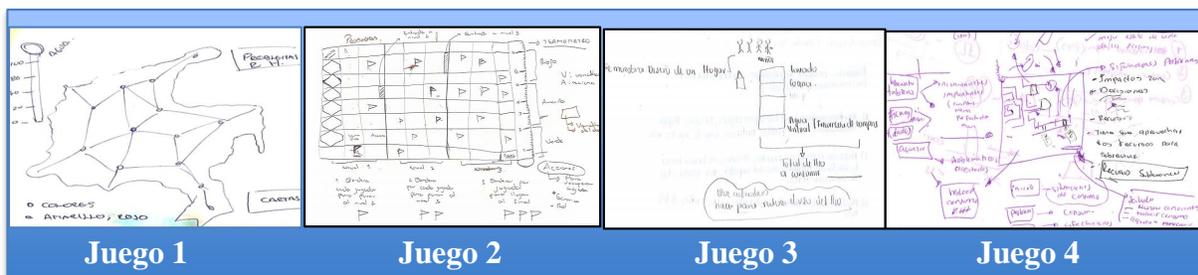
Con el ejercicio anterior, los integrantes del grupo semilla perfeccionan la idea inicial para continuar con el proceso de diseño de los juegos educativos. Además se concluye que es importante el concepto de huella hídrica como contenido instruccional; sin embargo, el grupo considera importante incluir el contexto de los recursos hídricos, la problemática e impactos generados por el hombre dentro de la estrategia lúdica. Los equipos para el proceso de construcción quedan formados por afinidad.

SESIÓN 4 Y 5	ACTIVIDADES
Componentes del Juego	Definir los componentes del juego: Equipos, roles de jugadores, ciclo de juego, retos, criterios de evaluación.
Realizada en Mayo 18 y 25 de 2018	Elaborar un boceto sobre el juego propuesto Preparar una socialización a los compañeros a partir del gráfico y las variables identificadas



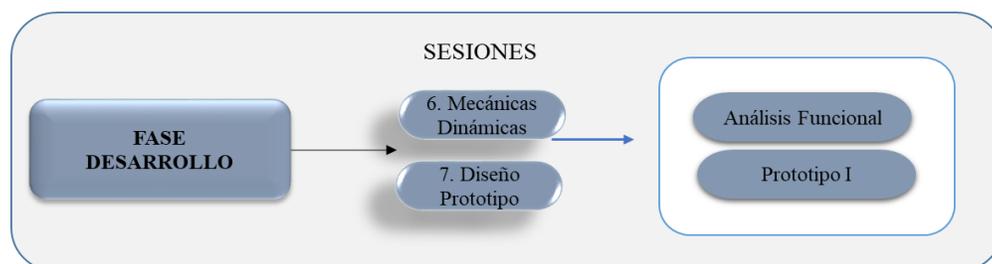
**Figura 18. Fase de diseño**  
Fuente: Elaboración propia

Esta sesión incluyó una capacitación sobre los elementos requeridos para la gamificación y, específicamente, sobre los componentes del juego, las mecánicas y las dinámicas previas a la jornada de trabajo. En estas sesiones se consolidaron las cuatro ideas de juego de manera independiente, en las que se incluye elementos de los juegos de mesa a integrar en su diseño tableros de juego y actividades lúdicas complementarias como parte de los componentes de los juegos. La ilustración 5. muestra evidencias de los avances en el proceso y el primer acercamiento a un boceto de juego socializado mediante una presentación grupal para retroalimentar la propuesta con el grupo semilla.



**Ilustración 5. Bocetos de Juegos**  
Fuente: Elaboración propia.

SESIONES	ACTIVIDADES
Sesión 6 Dinámicas y Mecánicas	Definir las mecánicas de juego a implementar. Estructurar las dinámicas para el juego: reglas, relaciones, comportamientos, etc.
Sesión 7 Diseño de Prototipo	Elaboración del primer prototipo del juego y materiales didácticos requeridos.
Realizadas en Junio 1 y 8	



*Ilustración 6. Fase de desarrollo*

*Fuente: Elaboración propia*

Las sesiones 6 y 7 permitieron materializar las ideas iniciales. A partir del proceso de gamificación, el grupo semilla pasó de las descripciones de los componentes del juego a la construcción del primer prototipo de cada uno de sus trabajos (Figura 17). Como resultado de esta actividad, se evaluaron los materiales e implementos utilizados, los colores y diseños correspondientes para realizar los ajustes y mejorar los respectivos prototipos. Esta fase involucró trabajo presencial pero también de gran compromiso y trabajo independiente de cada uno de los estudiantes.

#### SESIÓN 8

Prueba piloto I

#### ACTIVIDADES

Realizar la primera prueba piloto de los juegos en el grupo semilla.  
Evaluar las dinámicas, las mecánicas, los componentes y los materiales didácticos utilizados en cada juego.

Realizada en Agosto 17 de 2018

#### Descripción

La primera prueba piloto se realizó con los integrantes del grupo semilla, quienes en orden secuencial de las temáticas presentaron los juegos para que sus compañeros los jugaran. Al finalizar se abrió un espacio de retroalimentación en el cual se evaluaron las características del juego, los roles, el ciclo del juego, el tiempo y los criterios de evaluación. Para cerrar la sesión se solicitó a los participantes dar alternativas para el nombre de cada juego de acuerdo con las actividades realizadas en la actividad lúdica y, de esta manera, seleccionar el nombre del juego por equipo.



*Ilustración 7. Prueba Piloto I*

*Fuente: Elaboración propia*

Con relación a la actitud de los participantes al realizar cada una de las actividades lúdicas, se notó bastante interés y agrado por la dinámica de los juegos y la temática que se emplea; así mismo, se concluye que los juegos 1 y 2 lograron dar una visión general sobre los principales problemas que están afectando el recurso hídrico a nivel local y nacional, la importancia de la gestión del recurso y del conocimiento individual de la huella hídrica.

Sesión 9 y 10	ACTIVIDADES
Ajustes y modificaciones Prototipo II	Análisis de la información obtenida con la aplicación de la prueba piloto como resultado del proceso de observación y la retroalimentación de los participantes en el ejercicio referente al ciclo de juego, roles, niveles y tiempos. Revisión y ajuste de los componentes del juego según los aspectos sugeridos como resultado de la prueba piloto.
Realizada en Agosto 31 de 2018	Modificación de aspectos físicos y materiales del juego. Diseño y elaboración del prototipo 2 de juego

## Descripción:

Estas sesiones se realizaron en el mes de agosto de 2018, período de inicio de actividad académica del segundo semestre del año 2018; cada jornada con un promedio de 3 horas de duración en la que se analizaron todos los ajustes convenientes a realizar en cada uno de los juegos y, así mismo, elaborar el segundo prototipo del juego para preparar un nuevo pilotaje, teniendo en cuenta lo anterior. A continuación se relacionan las principales modificaciones para cada uno de los juegos:

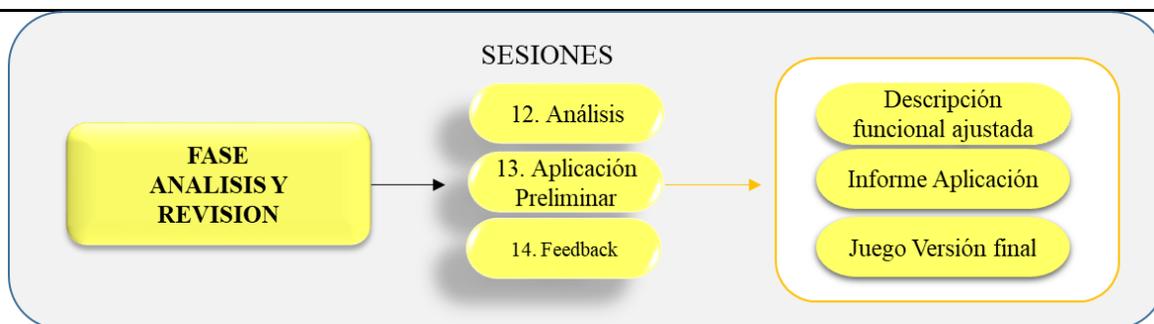
**Tabla 23. Resumen de modificaciones posterior a prueba piloto 1**

No.	JUEGO	CARACTERISTICAS	MODIFICACIONES
1	Recorre y Gestiona el Agua	Juego Cooperativo de mesa. 3 o 4 jugadores por equipo Incluye tablero de mesa, cartas y fichas.	Diseño de las líneas que interconectan el tablero de juego. Número de fichas que representan los problemas del recurso hídrico por turno. Mecánicas: turnos, tiempos y movimientos del jugador.
2	Cuida la Gótica	Juego de mesa para mínimo 2, máximo 4 jugadores Incluye tablero, fichas de avance, nivel de recurso hídrico	Ampliación del número de casillas de juego en el tablero Cambios en algunas de las mecánicas del juego: tipo de movimiento y avance a los niveles así como los puntos obtenidos.
3	Jenga Hídrica	Juego educativo con material didáctico (Jenga) de bloques de madera. Equipos de 2 personas, mínimo 3 equipos para desarrollar el juego	Redefinir la cantidad de litros que debe tener cada ficha dentro de la torre en el nivel 1 y nivel 2 del juego. Mejorar la información que contiene el caso que hace parte del segundo nivel del juego. Mejorar la conectividad de la aplicación.
4	Huella Hídrica	Juego que combina tablero de mesa y actividades lúdicas alternas Entre 3 y 6 jugadores por equipo. Incluye tablero, cartas, fichas de avance y formato de registro de actividad.	Este juego es el que más observaciones obtuvo y en el que se deben realizar ajustes en los niveles del tablero, los productos a recolectar y las formas de movimientos. Mejorar la redacción de la información que se encuentra en las tarjetas de juego.

*Fuente: Elaboración propia*

SESIÓN 11	ACTIVIDADES
Prueba Piloto	Organización y desarrollo de la segunda prueba piloto para los juegos educativos
Septiembre 14 de 2018	Recopilación de información para aplicar mejoras a cada uno de los juegos
La segunda prueba piloto se desarrolló con 28 estudiantes de VIII semestre de la jornada nocturna y 25 estudiantes de II semestre de la jornada diurna del programa de Administración de Empresas, quienes participaron en la jornada realizada de 4 a 6 pm y de 6 a 8 pm como jugadores activos en cada uno de los juegos y, de manera posterior, en la sesión de sugerencias y observaciones que retroalimentan el proceso.	

Sesión 12,13 y 14	ACTIVIDADES
Análisis y Ajustes Aplicación Retroalimentación	Análisis de la información obtenida en la prueba piloto número 2 Identificación de los componentes del juego objeto de mejora Realización de los cambios requeridos para cada juego Diseño y elaboración de material didáctico con acabados y artes finales. Prueba piloto 3 con versión final del juego.
Realizadas en Septiembre 28, Octubre 12 y Noviembre 2 de 2018	Sesión de trabajo para retroalimentar el ejercicio.



**Figura 19. Fase de Análisis y Revisión**

*Fuente:* Elaboración propia

Estas sesiones se realizaron con una diferencia en fechas de 4 meses debido a que la mitad de los juegos se ajustaron para lograr ejecutar una nueva prueba piloto a finales del mes de Octubre de 2018 (Juego 1 y 3); sin embargo, por el paro nacional que generó el aplazamiento del semestre no se pudo culminar todo el proceso y, por este motivo, la fase de construcción continuó y culminó en los meses de febrero y marzo de 2019 para los juegos 2 y 3, respectivamente. La ilustración 10 muestra los diseños finales de los juegos educativos resultado de este proceso junto al grupo semilla liderado por la investigadora.



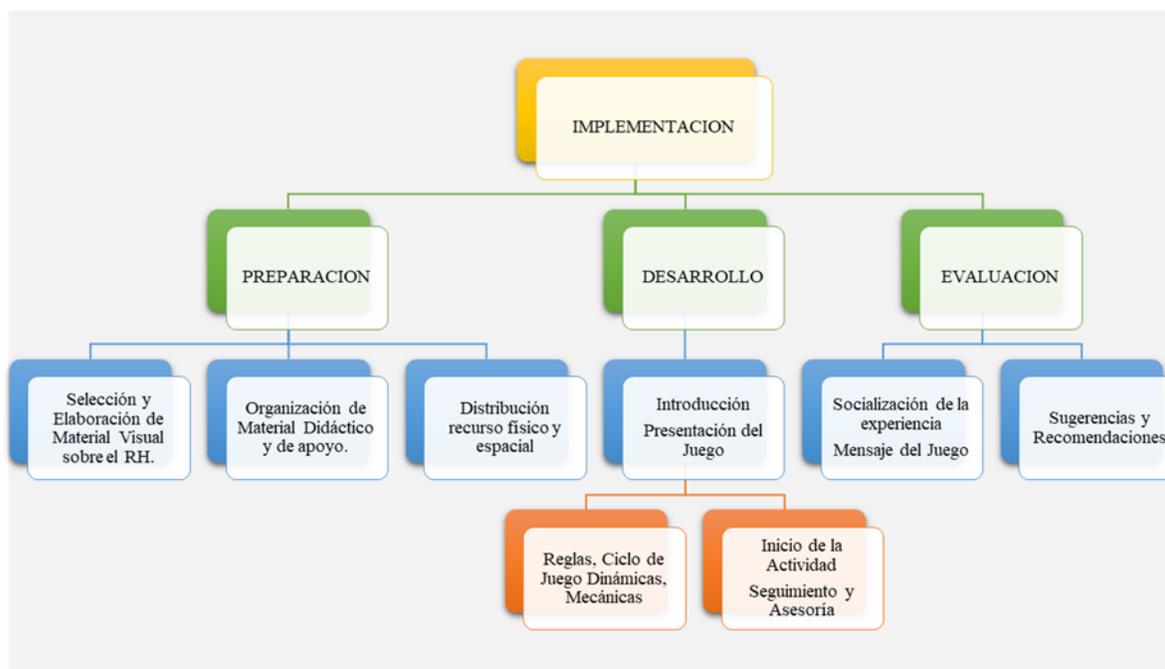
**Ilustración 8. Juegos Educativos**

*Fuente:* Elaboración Propia

### 4.3. Implementación de juegos educativos

La aplicación de la estrategia lúdica denominada “Juegos Educativos para la Gestión Hídrica” compuesta por cuatro juegos fue aplicada en dos ciclos que permitieron validar el ejercicio académico. El primer ejercicio de implementación se realizó con un grupo de 26 estudiantes de diversos programas como son Ingeniería Agroecológica, Licenciatura en Inglés y en Ciencias Sociales, Derecho y Contaduría Pública, quienes fueron convocados en forma abierta y pública, con el único requisito de tener interés en las temáticas.

La segunda jornada de implementación fue realizada con estudiantes del programa de Administración de Empresas, quienes pertenecían a los semestres IV V, VI y VII. Esta aplicación se realizó en dos jornadas con estudiantes de la jornada diurna y nocturna. El proceso de preparación de la implementación consta de tres partes como se observa en la Figura 20.



**Figura 20. Proceso de Implementación de Juegos Educativos**

Fuente: Elaboración propia.

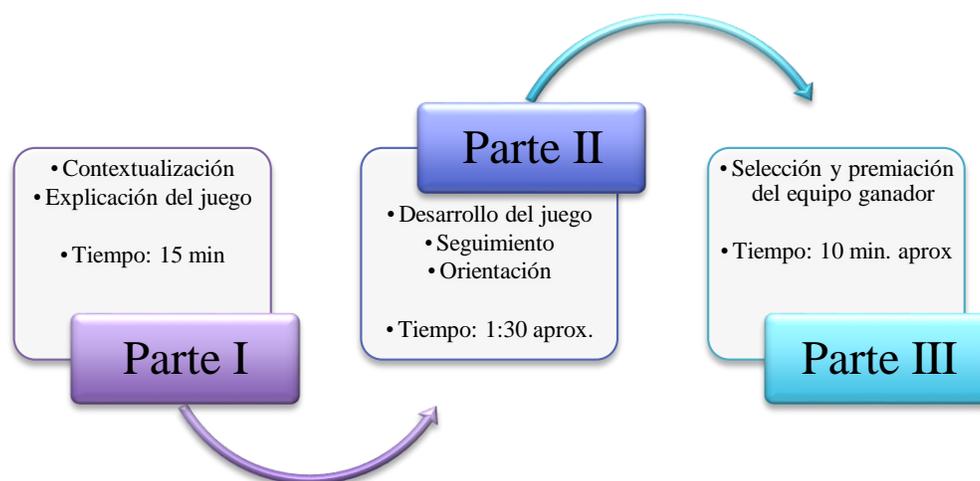
#### 4.3.1. Ciclo de Preparación.

- En esta parte se recopiló y organizó la información visual y conceptual necesaria para la elaboración de las presentaciones y videos que apoyan la socialización del juego a los estudiantes.
- Organización del material didáctico requerido y los respectivos materiales de apoyo, formatos para recopilar datos o diligenciar resultados en el juego por cada una de las actividades lúdicas diseñadas.
- Distribución logística y de recurso espacial para el desarrollo de la actividad.
- Organización del talento humano y asignación de tareas y responsabilidades en el ejercicio de implementación.

Este ciclo requirió de trabajo presencial y trabajo independiente de los integrantes del grupo semilla debido a que se debía encontrar la mejor forma de transmitir la información del juego y cada una de sus reglas, en algunos casos se requirió la elaboración de material audiovisual para mejorar y agilizar la comprensión del juego.

#### 4.3.2. Ciclo de desarrollo de la actividad de implementación.

El desarrollo de la actividad de acuerdo con la planeación del ejercicio consta de tres partes (Figura 21) en las que se realiza una presentación que incluye información sobre los recursos hídricos, su estado actual e importancia como una forma de contextualizar los juegos educativos a realizar. Una vez culminada esta actividad se procedió a presentar el juego de inicio con sus respectivas reglas, tiempos, roles de los jugadores, movimientos, dinámicas, mecánicas y ciclo de juego con ayuda de presentaciones interactivas y videos elaborados para facilitar la comprensión de los participantes.



**Figura 21. Fases de la Implementación**

*Fuente:* Elaboración propia

En la segunda parte se dió inicio a la actividad. En cada uno de los grupos se asignaron roles y se conformaron los equipos. El grupo semilla fue el encargado de hacer seguimiento a los diferentes equipos, resolver inquietudes, orientar el desarrollo de los juegos, registrar los puntos, entregar insignias, seleccionar el mejor equipo o ganador de la actividad y coordinar la actividad de cierre.

#### 4.3.3. Ciclo de Evaluación y Socialización.

Con el propósito de evaluar la intervención didáctica se realizó una actividad de retroalimentación en la que se indagó a los estudiantes sobre la experiencia vivida, las temáticas y las dinámicas del juego, el cumplimiento de los objetivos, mediante participaciones espontáneas. Igualmente se desarrolló una plenaria sobre las sugerencias y las recomendaciones para la estrategia didáctica, con el propósito de favorecer la retroalimentación del proceso.



**Ilustración 9. Registro Fotográfico implementación de juegos educativos.**

*Fuente:* Elaboración propia

Posterior a la implementación de las estrategias lúdicas diseñadas, se aplicó el test de evaluación (ver Anexo 6) de esta propuesta didáctica a la totalidad de los asistentes y se seleccionaron 10 participantes para realizar el grupo focal, el cual se efectuó seguidamente para beneficiar las reacciones y respuestas espontáneas de los participantes.

Se debe mencionar, además, que con el propósito de validar la propuesta lúdica para la gestión hídrica elaborada, los juegos se enviaron a evaluación para participar en el VII Encuentro de la Red de Investigación para el Desarrollo y Divulgación de los procesos de enseñanza

aprendizaje a través de la lúdica –IDDEAL. Como resultado, los cuatro documentos fueron seleccionados como ponentes en el evento realizado en septiembre de 2019 en la Universidad ICESI (Ver Anexo 8. Certificados de ponencias Red IDDEAL).

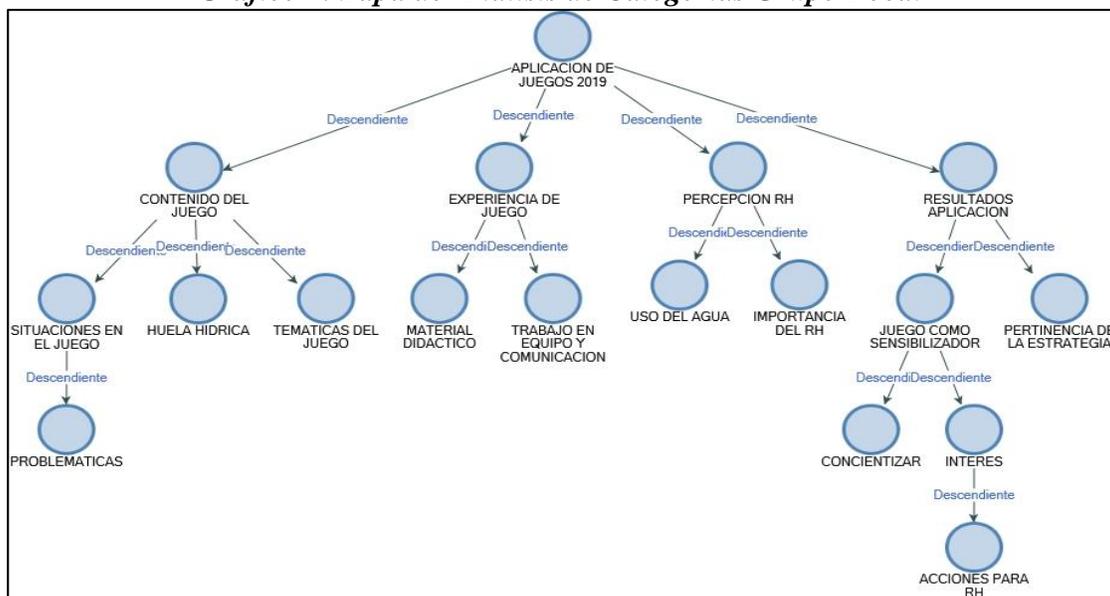
#### 4.4. Resultados de la Intervención didáctica

Este apartado corresponde a la *fase evaluativa* de la investigación, orientada a evaluar los resultados de la implementación de los juegos educativos sobre gestión hídrica, mediante la técnica del grupo focal y test de evaluación, para valorar (i) la pertinencia del tema del juego en relación a la temática de investigación; (ii) la experiencia del juego.

##### 4.4.1. Grupo focal de evaluación de la intervención didáctica

Resultado del análisis de los datos, se identificaron las siguientes categorías: (i) contenido del juego; (ii) experiencia de juego; (iii) percepción del recurso hídrico; y (iv) resultado de la aplicación que identifica el juego como sensibilizador para favorecer la conciencia, el interés y las acciones hacia la gestión y los recursos hídricos (Gráfico 7).

**Gráfico 7. Mapa de Análisis de Categorías Grupo Focal**



Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.1.1. Conocimiento sobre el recurso hídrico.

En esta categoría se identificaron dos subcategorías de análisis: la importancia que los estudiantes dan a los recursos hídricos como elemento vital para la existencia, su enfoque a problemáticas reales y el aporte de nuevos conocimientos relacionados con el tema de estudio.

*Importancia del Recurso Hídrico.* Los estudiantes identificaron al agua como un recurso indispensable para la vida del planeta y los seres humanos: *“Es prácticamente todo el sostenimiento del planeta, si se acaba el agua todo se acabaría”*, *“Es el elemento que permite que se materialice todo lo que hay en la tierra, entonces, es un elemento esencial para la construcción de la vida”*. Las réplicas de los participantes se basan en atributos dados al agua por la educación básica o por imaginativos creados de su día a día, no se identifica bases argumentativas claras sobre la importancia del agua como elemento esencial de cada proceso y acción humana.

*Uso del Agua.* Al indagar si *¿El juego realizado le permitió descubrir aspectos fundamentales del recurso hídrico y del medio ambiente? ¿Cuáles?*, resalta en sus aportes la concepción de mal uso del recurso hídrico y la concientización como instrumento para generar cambios y mitigar el impacto de las problemáticas. Algunos de los argumentos se destacan a continuación:

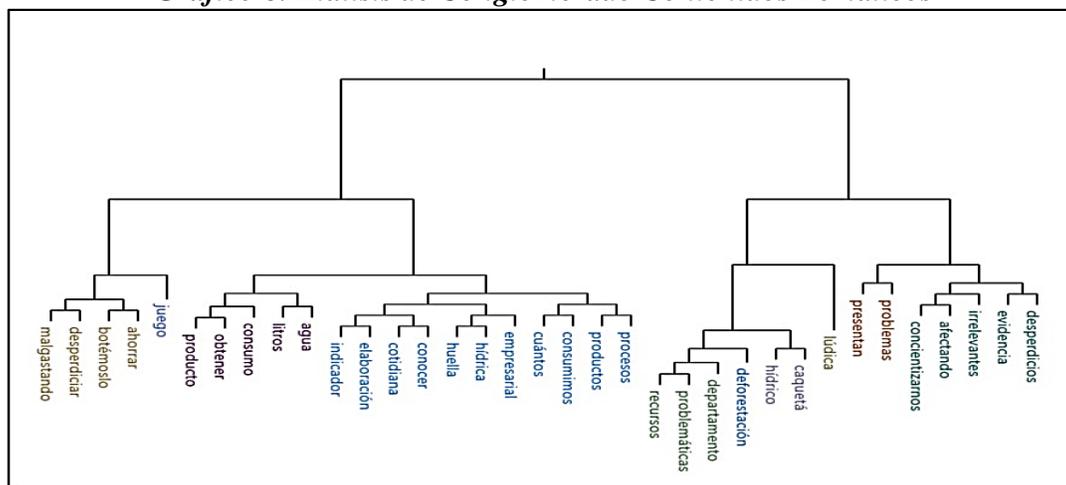
*“El juego refleja una relación real de consumo de agua, uso excesivo del agua y el mal uso que le damos”*, *“El juego permitió conocer los problemas que tiene el país con relación a los recursos hídricos y a como se deben administrar, nos permite concientizarnos más y cuidar los recursos”*, *“nos permite estar más conscientes sobre los problemas que están pasando en Colombia, en Caquetá y parte del mundo, el ser humano debe ser consciente a la hora de actuar frente a esta situación”*.

#### 4.4.1.2. Contenido del juego.

Como se puede observar en el análisis de conglomerados (Gráfico 8), los contenidos más representativos que los estudiantes reconocen en el desarrollo del juego corresponden al concepto de huella hídrica como indicador de gestión hídrica, en sus versiones individual y empresarial; igualmente como indicador de consumo de agua, situaciones y problemas del

recurso hídrico actuales como el desperdicio, el mal uso, la deforestación, la necesidad de concientización y la gestión hídrica como alternativa de solución.

**Gráfico 8. Análisis de Conglomerado Contenidos Temáticos**



Fuente: Elaboración Propia

**Huella Hídrica.** Respecto al contenido de la estrategia lúdica, los estudiantes reconocieron el concepto de huella hídrica como indicador de gestión hídrica y su importancia. Al indagar sobre el concepto aprendido en el juego, los estudiantes expresan:

*“el juego se enfoca en la huella hídrica que para muchos es desconocido... genera consciencia a las personas que participan de la actividad lúdica para saber cómo podemos cuidar este recurso”, “A parte de la huella hídrica, conocer los problemas del agua en todo el país y la necesidad de gestión, no conocíamos toda esta información, entonces fue muy interesante”, “la huella hídrica es un indicador que nos muestra la cantidad de agua que se usa para producir, es el indicador que nos muestra lo que no vemos, así no tengamos el agua no significa que no haya sido utilizada”.*

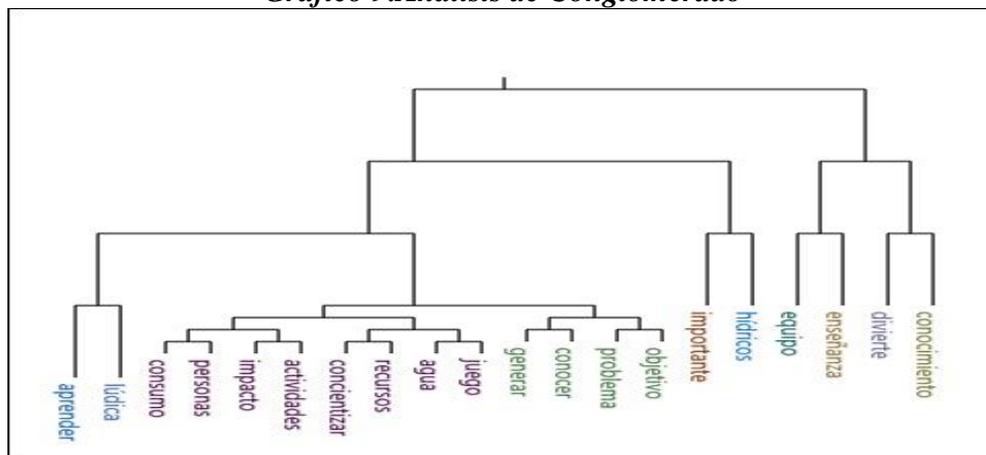
De acuerdo con las respuestas se percibe que los juegos, respecto a su contenido, logran el objetivo de mejorar los conocimientos en gestión hídrica y, de manera específica, en el uso eficiente del recurso hídrico. Los estudiantes reconocen que la metodología empleada, les ilustra sobre temáticas desconocidas como la huella hídrica y el consumo excesivo del agua en las actividades diarias, así como la problemática de la región relacionada con la gestión hídrica; permite mejorar los conocimientos e incentivar el pensamiento crítico frente a los impactos de las actividades humanas, e influir en los cambios de hábitos y prácticas que contribuyan en la sostenibilidad del recurso.

**Situaciones y Problemas.** Con el propósito de identificar si los elementos presentados en el juego se aplican a la realidad del recurso hídrico y, a su vez, si dicha realidad permite reflexionar sobre la forma en cómo usan el agua, se indagó sobre la realidad de las situaciones que presentan los diferentes juegos, obteniendo respuestas afirmativas y sustentadas en la diversidad de problemáticas que afectan el Caquetá y el resto del país y las situaciones cotidianas reflejadas:

*“Sí, porque ponían en evidencia las problemáticas sobre el mal uso del agua y los desperdicios y demás”. “Sí refleja situaciones reales, ya que constantemente miramos desperdicios en las aguas” “el Caquetá es parte del pulmón del mundo... entonces vamos a concientizar y a ahorrar esa agua”, “...datos sobre el consumo de agua que uno a lo mejor no tiene en cuenta, cuántos litros de agua utilizas para la elaboración de un artículo que terminamos desechando”, “Ahorrar agua no es solo cerrar la llave, no desperdiciar en el hogar, sino que abarca todos los productos que consumimos actualmente”. “En la actividad lúdica tocaban dos temas que en la actualidad nos está afectando como es Hidruitango y, la deforestación en la Amazonas”.*

Se observa en el gráfico de conglomerados (Gráfico 9) la relación existente entre las diferentes categorías identificadas en el análisis: una de las más destacadas es la relación entre el conocimiento y la diversión como estrategia de enseñanza; también se considera la relación entre la dimensión lúdica como alternativa para el aprendizaje, elementos destacados en las respuestas de los participantes. Además, se enfatiza en la importancia del agua. El juego y sus temáticas hídricas contribuye a concientizar sobre las actividades, problemas e impactos generados por el hombre e igualmente existe una relación directa entre personas y consumo.

**Gráfico 9. Análisis de Conglomerado**



Fuente: Elaboración propia



consenso de los jugadores e implica ganar todos o perder todos. Al indagar si ¿el juego permite el trabajo en equipo?, manifiestan:

*“Claro que sí, permite trabajar a todos por un mismo fin”; “Sí porque se necesitaba estar en constante dialogo con los integrantes del grupo para tomar una mejor decisión”. Era un gran trabajo de equipo elegir el camino a seguir según la etapa que estuviéramos y un dialogo y una serie de decisiones de mutuo acuerdo”, “Es muy participativo”, “A través del juego se habló del tema y hubo mucha comunicación para llevar a cabo la actividad lúdica”, “Era indispensable el trabajo en equipo... teníamos que estar interactuando para limpiar los departamentos, entonces si se ve el trabajo en equipo”.*

Igualmente, se reconoce la pertinencia de los temas desarrollados en los juegos y subrayan que despierta el interés en el tema, permite conocer información sobre la gestión hídrica y el recurso en la región; información orientada a sensibilizar y generar cambios en hábitos y prácticas, aspecto fundamental del tema de estudio. Teniendo en cuenta lo anterior se formula el siguiente interrogante, ¿Se cumplieron los objetivos propuestos por el juego? y se obtuvieron las siguientes respuestas:

*“Sí se cumplieron ya que el principal objetivo es concientizar a la persona que participó en la lúdica sobre la huella hídrica, el uso del recurso hídrico, los problemas y el mal uso del recurso”, “Sí se cumplieron porque conocimos las problemáticas que están afectando el recurso hídrico en el Caquetá, la necesidad de gestión”, “Sí se cumplió ya que nos ayuda a concientizar sobre el uso del agua, ya que uno se metía en el papel y le decían pierde tanto litros de agua y a uno le dolía”*

#### 4.4.1.4. Efectos de la Aplicación.

Resultado del análisis y categorización se identificaron las subcategorías de: el juego como instrumento para sensibilizar y pertinencia de la estrategia, en las respuestas al siguiente interrogante, ¿El juego ayuda a reflexionar sobre sus comportamientos respecto al uso, conservación y gestión del recurso hídrico? Las respuestas enfatizan en el aporte de los juegos en la concientización sobre el uso, el ahorro y la importancia de la gestión hídrica para asegurar la conservación del recurso:

*“El juego nos motiva a concientizarnos... ahorrar agua para el futuro”, “Sí, nos ayuda a tomar conciencia y sensibilización sobre el uso correcto del agua”; “Sí claro, con el juego permite saber el consumo real de agua y toma conciencia de ello y poner tiempo límite a las actividades para ahorrar”; “Nuestro juego utiliza tres factores que eran el socio cultural, la parte de agro y minería y cómo estos tres influyen en el agua, en la calidad de agua, factores que debemos tener en cuenta... la huella que estamos dejando en el medio ambiente”.*

**Juego como sensibilizador.** Los juegos permiten una visión del contexto real del recurso hídrico y los problemas de gestión, presentan situaciones reales y actuales, así como la cantidad de agua que involucran las diferentes actividades del hogar y procesos productivos e industriales (Huella Hídrica). A su vez, ubica a los estudiantes en un contexto social, económico y cultural al entregar información de cada actividad que se realiza y cómo afecta la calidad, el acceso y la cantidad del agua. Los estudiantes continúan subrayando que los juegos desarrollados posibilitan la sensibilización sobre el uso del agua y la manera en cómo se pueden desarrollar estrategias para mitigar los impactos negativos mediante la gestión hídrica.

Por último, se consideran las actitudes de los estudiantes frente a las enseñanzas que dejan las actividades lúdicas realizadas al consultar cómo sería su actuar con el conocimiento entregado en el juego. Las preguntas diseñadas para dicho fin son; ¿Ha cambiado algunas actitudes hacia el agua, la huella hídrica y la gestión hídrica? ¿Es más consciente de la problemática de los recursos hídricos en la región? ¿Y la importancia de los mismos?

*“Después de lo que vimos en las fichas de juego, se debe cambiar la actitud”, “El juego es muy claro y muy contundente al poner cuánto realmente estas malgastando y estás perdiendo”, “ahora sí vamos a empezar a cambiar ciertos hábitos que ahora si sabemos que tienen impacto”; “Uno se concientiza que realmente debe economizar demasiado el agua y debe influenciar a más personas a contribuir con ello”, “Nos permite cambiar nuestra actitud, debemos tomar conciencia y manejar o controlar el uso por actividades diarias en el hogar”, “Podemos conocer cuántos litros de agua se utilizan en la elaboración de productos y los procesos productivos”, “genera mayor conocimiento*

sobre el tema y generar conciencia”, “ Me llevo también a pensar qué podemos hacer nosotros por nuestra región la Amazonia y la deforestación que está ocurriendo aquí”.

**Conciencia e interés.** Al formular el interrogante: ¿Está interesado en participar activamente de acciones para el mejoramiento de la gestión hídrica y los recursos hídricos?, los estudiantes exteriorizan la importancia de realizar diferentes acciones para contribuir a esta compleja problemática y que se debe iniciar con el núcleo familiar transmitiendo la información obtenida en el juego para generar acciones colectivas de transformación de hábitos, como primer paso, tal y como se refleja en el mapa de nube (Gráfico 11) y en las respuestas:

*“Sí, para aportar un granito de arena en pro del medio ambiente y la conservación del agua”, “Se convierte en un deber como ciudadano cuidar este precioso líquido”, “Se empieza por casa y hablándole a nuestros familiares sobre la importancia de al menos cerrar la llave cuando nos cepillemos”, “iniciar con barrios cercanos a los ríos, llevando información, jornadas de limpieza”, “Conferencias para que las personas tomen conciencia”, “Mostrar el impacto del consumo del agua en los diferentes productos de consumo, para generar conciencia”; “Usar las redes sociales para hablar del tema”, ya que ahora con la conectividad es más fácil”*



**Figura 23. Mapa de Nube Conciencia e Interés**

Fuente: Elaboración propia

Se puede decir, entonces, que las actividades lúdicas realizadas despiertan el interés de los estudiantes para desarrollar iniciativas para un mejor uso del recurso hídrico; además de ello,

una actitud de preocupación y de interés sobre el tema de estudio. Es clave cada fase y elemento diseñado para los juegos y su proceso de aplicación; aspectos reconocidos por los participantes, así como su aporte al aprendizaje. Las expresiones de los estudiantes reflejan la necesidad de generar conciencia hídrica, iniciando por casa con familiares cercanos al entregar la información, y promover pequeñas acciones, así como emprender jornadas educativas que informen y enseñen la importancia de la gestión, la participación ciudadana, el cuidado, la importancia del recurso hídrico, la reducción del consumo y la reutilización de agua en los hogares.

***Pertinencia de la estrategia.*** Al indagar sobre la pertinencia de la estrategia lúdica, los estudiantes manifestaron que tanto el juego como la temática desarrollada constituyen una herramienta alternativa a los procesos de enseñanza tradicional en el aula, genera interés, transmite conocimiento y promueve reflexiones en un ambiente agradable, donde la competencia y las emociones del juego los introduce en situaciones reales que, a la vez, favorecen el aprendizaje a partir de la experiencia. Algunos de los aportes que sustentan lo mencionado:

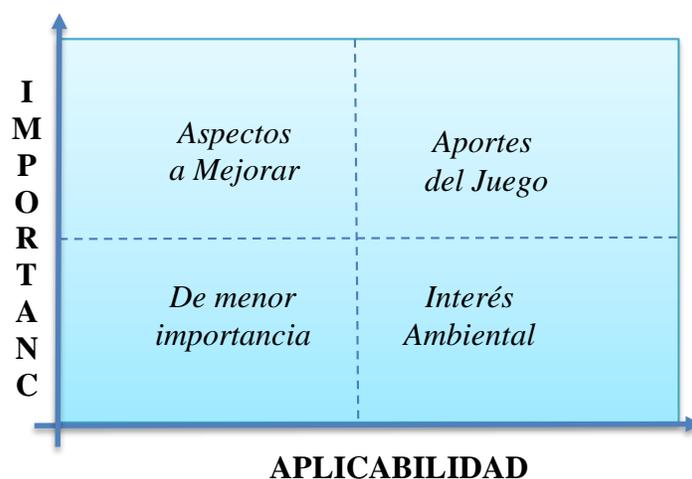
*“Es pertinente porque genera interés y concientiza sobre este tema de manera más profunda”, “En el inconsciente se te queda grabada las situaciones vividas en el juego, no por aprender sino por ganarle al otro equipo y finalmente algo te marca y reflexiona sobre las cosas que puedes hacer para ayudar el planeta”, “Por medio de juegos aprendemos y brindan mucho conocimiento y despierta el interés”, “La metodología que se utilizó en la dinámica, fue muy buena, muy dinámica, desarrolla destrezas frente al juego, nos permitió concientizar, nos enseña y nos hace influirles a las personas sobre lo que realmente está pasando”. “Comprende más rápidos las temáticas por lo dinámico”, “Con el juego se vivencia el problema y se divierte”; “Sí, es una forma más pedagógica para dar a conocer problemáticas, es más práctica y uno puede interactuar”.*

Según las respuestas dadas en el grupo focal y la actitud de los estudiantes a la hora de aplicar cada uno de los juegos educativos, se puede deducir que la estrategia fortalece los procesos de sensibilización sobre el tema de estudio, aspectos que se reflejan en las expresiones de los participantes al manifestar comprenden los efectos negativos que causa el ser humano al recurso hídrico e igualmente reconocen la forma de aportar en las soluciones mediante estrategias de gestión y participación en dichos procesos.

Sumado a ello, los estudiantes expresaron, de manera reiterativa, el aporte de la metodología del juego para entregar conocimiento sobre el tema estudiado, las problemáticas que afectan, la necesidad de generar una conciencia hídrica y de transformar sus hábitos y prácticas para aportar en los procesos de mitigación y conservación. Además, señalan la necesidad de fortalecer iniciativas que promuevan acciones para cuidar la fuentes hídricas superficiales de la región, así como incluir la dimensión ambiental en el procesos de formación como Administradores de Empresas, como contribución a la sostenibilidad de la región y del planeta.

#### 4.4.2. Análisis del Text de Evaluación de Juegos Educativos

A continuación se presentan los resultados de cada una de las variables evaluadas mediante el test, las cuales se representan en un plano cartesiano (Figura 24) subdividido en cuatro zonas donde el eje de las Y muestra el nivel de importancia que los estudiantes otorgan a cada variable y el eje de las X el nivel de aplicabilidad o el grado en que dicha variable se desarrolla en el juego. Lo anterior supone acciones y características de cada una de las zonas, en dependencia de su ubicación en cada uno de los cuadrantes, los cuales se describen a continuación para guiar el análisis de los resultados.



**Figura 24. Matriz IGO para la evaluación de juegos**

Fuente: (Adaptado de Mojica F. J., 2008).

- *Cuadrante 1 Aportes del juego:* en este cuadrante (extremo superior derecho) se ubican las variables que tienen mayor *aplicabilidad* y mayor *importancia*; en otras palabras, se tiene

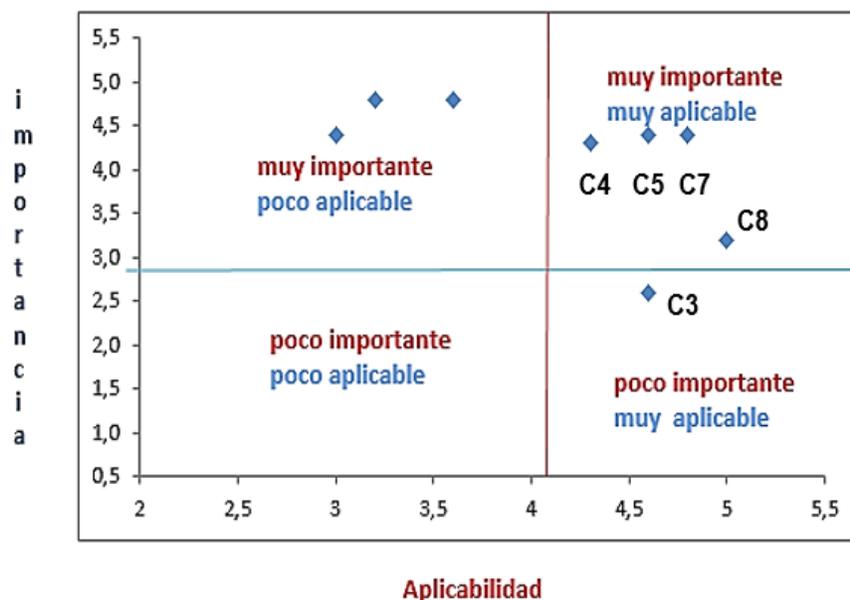
control sobre ellas y su ejecución en los juegos tienen significativos efectos en el campo de la sensibilización ambiental de los estudiantes.

- *Cuadrante 2.* Aspectos a mejorar: Las variables ubicadas en el extremo superior izquierdo (mayor *importancia*, pero menor *aplicabilidad*); son aquellas que constituyen elementos a mejorar porque se desarrollan en menor medida durante los juegos.
- *Cuadrante 3.* De menor importancia: En el extremo inferior izquierdo se ubicarán entonces las variables que tienen poca *importancia* y poca *aplicabilidad*, constituyen aspectos que no tienen un impacto relevante en el contexto de estudio.
- *Cuadrante 4.* Interés ambiental: Son las variables ubicadas en el extremo inferior derecho, poseen una alta aplicabilidad en el juego, pero son consideradas poco importantes. A continuación se relacionan los resultados obtenidos.

#### 4.4.2.1. Resultados dimensión de conocimientos.

En el gráfico se observan las variables ubicadas en el cuadrante superior derecho, evaluadas por los estudiantes como muy importantes y aplicadas en los juegos educativos, las cuales están relacionadas con los conocimientos que entrega el juego sobre los recursos hídricos, la gestión y huella hídrica (C4,C5). También destacan las variables C7 y C8 orientadas a las situaciones reales presentes en el juego y la forma en que éste favorece las reflexiones sobre los hábitos y prácticas de uso del recurso hídrico como contribución a la gestión hídrica.

**Gráfico 10. Importancia y Aplicabilidad de la Variable Conocimientos**



Fuente: Elaboración propia

Además, en el cuadrante superior izquierdo se revelan las variables consideradas muy importantes para los estudiantes pero que, según su criterio, son poco aplicadas en el juego, como aquella información que pretende reforzar los vínculos con el ser humano y el medio ambiente. Hay que mencionar además que aparece la variable C3 en la que se evalúa si el juego permite la conexión con conocimientos previos relacionados con la gestión del recurso hídrico, calificada como muy aplicable pero poco importante. La Tabla 24 contiene la relación de variables de la dimensión conocimientos y los promedios resultado de la evaluación.

Tabla 24. Resultados de la Variable Conocimientos según Promedios de Importancia y Aplicabilidad

Nº	Variable	promedio de las calificaciones de aplicabilidad(x)	promedio de las calificaciones de importancia (y)
1	C1. El juego tiene relación con el objetivo cognitivo propuesto	1,8	4,6
2	C2. El juego expone aspectos fundamentales del medio ambiente y de los recursos hídricos	3,6	4,8
3	C3. Permite la conexión con conocimientos previos relacionados con el recurso hídrico.	4,6	2,6
4	C4. El juego incluye nuevos conocimientos sobre el agua y los recursos hídricos	4,8	4,4
5	C5. El juego desarrolla contenidos conceptuales sobre la huella hídrica azul, verde, gris como indicador de gestión del recurso hídrico.	4,3	4,3
6	C6. Información, datos, conceptos sobre el agua, la huella hídrica y la gestión de recursos hídricos	3,5	4,8

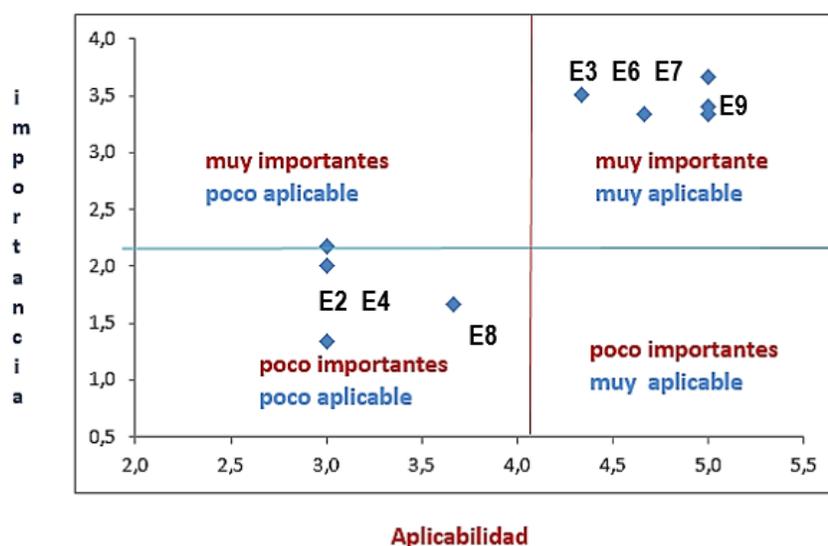
7	C7. El juego incluye contenidos actitudinales que permiten reflexionar sobre el estado actual y uso de los recursos hídricos	5	3,2
8	C8. El juego relaciona o refleja situaciones reales y cercanas sobre los recursos hídricos, su problemática y su gestión.	4,6	4,4
9	C9. El juego permite tener una visión global de la situación actual de los recursos hídricos, su problemática y gestión.	1,8	2,8
10	C10. El juego proporciona información para reforzar los vínculos entre el ser humano y el medio ambiente	3	4,4
<b>Promedio</b>		3,7	4,0

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.2.2. Resultados dimensión experiencia en el aula.

Las calificaciones otorgadas a las variables experiencia en el aula y relaciones permiten elaborar el Gráfico 11 que refleja cuatro aspectos considerados como muy importantes y muy aplicables o utilizados en la actividad lúdica: el trabajo colaborativo y la comunicación que promueven los juegos educativos, los conceptos de gestión y huella hídrica desarrollados, los materiales didácticos apropiados para cada juego y la organización de la actividad en una secuencia lógica de planeación, desarrollo y evaluación (variables E3, E6, E7, E9, ).

**Gráfico 11. Importancia y Aplicabilidad de la Variable Experiencia en el Aula**



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 25 relaciona la ponderación de importancia y aplicabilidad de las variables evaluadas, cuyo resultado permite obtener el Gráfico 11. También se refleja en el cuadrante

inferior izquierdo, las variables relacionadas con el tiempo de duración del juego, la calidad de la información que entrega el moderador del juego, la posibilidad de asumir responsabilidades, desarrollar creatividad y pensamiento crítico en la actividad (E2,E4,E8). Todas estas variables evaluadas por los estudiantes como poco importantes y poco aplicables.

**Tabla 25. Consolidado de Aplicabilidad e Importancia variable Experiencial**

Nº	Variabes	Promedio de las calificaciones de aplicabilidad (x)	Promedio de las calificaciones de importancia (y)
1	E1. El clima en el juego es distendido y de confianza.	4,7	3,3
2	E2. El tiempo de realización del juego es óptimo.	3,0	2,0
3	E3. El juego posibilita el trabajo colaborativo y la comunicación.	4,3	3,5
4	E4. El juego permite el desarrollo de autonomía, creatividad y pensamiento crítico.	3,0	1,3
5	E5. En el juego todos los participantes asumen responsabilidades.	3,0	2,2
6	E6. Son adecuados los recursos físicos y el material didáctico diseñados para el juego.	5,0	3,7
7	E7. La huella hídrica es un concepto expuesto satisfactoriamente en el desarrollo del juego.	5,0	3,3
8	E8. El moderador del juego orienta y comunica adecuadamente la información necesaria para el desarrollo del juego	3,7	1,7
9	E9. La organización de la actividad tiene una secuencia lógica de planeación, desarrollo y evaluación.	5,0	3,4
	<b>Promedio</b>	4,0	2,8

Fuente: Elaboración Propia (Software IGO).

#### 4.4.2.3. Resultados dimensión Sensibilización.

En relación con la sensibilización suscitada con la aplicación de los juegos educativos, el resultado de la ponderación de las variables arrojada por el software (Tabla 26), refleja seis variables calificadas como muy importantes y muy aplicables (C2, C4, C6, C8, C9, C10) orientadas a reconocer la huella hídrica como indicador de consumo de agua y las reflexiones que genera este indicador en la vida cotidiana, el interés en la conservación del ambiente y el futuro de los recursos hídricos del departamento de Caquetá principalmente, así como también se considera la contribución del juego sobre los comportamientos respecto al uso, conservación y gestión de los recursos hídricos (Gráfico 12).

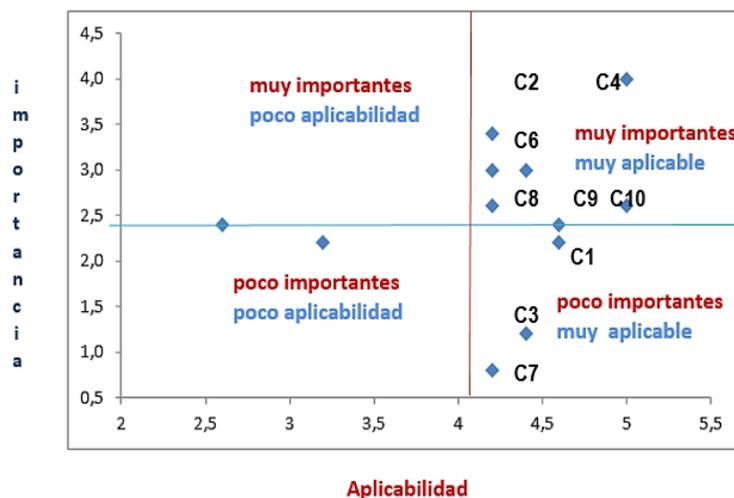
**Tabla 26.Consolidado de Aplicabilidad e Importancia variable Sensibilización**

Nº	Enunciados	Promedio de las calificaciones de aplicabilidad (x)	Promedio de las calificaciones de importancia (y)
1	C1. El juego genera interés en el concepto de huella hídrica	4,2	0,8

2	C2. Reconoce la huella hídrica como un indicador del consumo de agua	4,2	2,6
3	C3. Reconocer la importancia de la huella hídrica como indicador de gestión del recurso hídrico.	4,4	1,2
4	C4. Reconocer la cantidad de agua que consume diariamente (huella hídrica individual)	5	2,6
5	C5. Es más consciente de la cantidad de agua que consume al comprar productos y servicios.	4,6	2,4
6	C6. Genera reflexiones sobre aspectos de la vida cotidiana relacionados con la huella hídrica y el uso del agua.	4,2	3,4
7	C7. Es más consciente de la problemática de los recursos hídricos a nivel regional y nacional.	4,6	2,2
8	C8. Promueve interés hacia la conservación del medio ambiente y el futuro de los recursos hídricos	4,2	3,0
9	C9. Fortalece el sentimiento de pertenencia a los recursos hídricos del departamento del Caquetá	4,4	3,0
10	C10. El juego contribuye a la reflexión sobre los comportamientos respecto al uso, conservación y gestión de los recursos hídricos	5	4,0
11	C11. Promueve compromisos personales relacionados con la reducción de la huella hídrica	3,2	2,2
12	C12. Interés en participar activamente de acciones para reducir la huella hídrica y el mejoramiento de la gestión de los recursos hídricos	2,6	2,4
<b>Promedio</b>		4,2	2,5

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 12. Importancia y Aplicabilidad de la Variable Sensibilización**



Fuente: Elaboración propia

Tres variables fueron calificadas como poco importantes pero muy desarrolladas en los juegos educativos. Dentro de ellas se identificaron: (C1) El juego genera interés en el concepto de huella hídrica; (C3) La importancia de la huella hídrica como indicador de gestión del recurso hídrico; (C7) Es más consciente de la problemática de los recursos hídricos a nivel regional y nacional.

Por las características de los métodos para analizar la información obtenida mediante grupo focal y test de evaluación se dificulta la triangulación, especialmente, por las características del análisis de la matriz de importancia – aplicabilidad (Software IGO) en la que se proyecta mediante plano cartesiano las calificaciones que los estudiantes otorgaron a cada variable evaluada. Sin embargo, las dimensiones de conocimientos, experiencia en el aula y sensibilización están presentes en las categorías emergentes resultado de la categorización del grupo focal. Dentro de los resultados se destaca la valoración de la actividad como dinámica, divertida, permite la interacción y el desarrollo de habilidades, favorece el aprendizaje, la reflexión y la sensibilización sobre el tema de estudio; igualmente aporta al desarrollo de competencias genéricas como el trabajo en equipo, la comunicación asertiva y la toma de decisiones.

De manera semejante, los estudiantes reconocen que la estrategia didáctica de los juegos educativos contribuye a despertar el interés y motivación en la gestión hídrica y el cambio de prácticas respecto al uso racional del recurso hídrico. Además, los estudiantes reconocen que el juego brinda información sobre las problemáticas actuales del contexto regional y nacional, que obligan a reflexionar sobre las posibles acciones que pueden contrarrestar los efectos de la acción antrópica y favorecer el futuro de los ecosistemas hídricos para el beneficio y la supervivencia social.

#### **4.5. Discusión de los resultados**

Los resultados obtenidos en la fase diagnóstica muestran desconocimiento de los estudiantes sobre la gestión hídrica, sus problemáticas y alternativas de solución; además se evidencia un marcado desinterés en apropiarse de estos conceptos relacionados el futuro hídrico en el departamento del Caquetá. Estos resultados se afirman en la investigación de Torres, Linares, Bejarano y Vianney (2019), quienes concluyen que los estudiantes presentan resistencia frente al conocimiento y cuidado del medio ambiente, a pesar de estar inmersos en un espacio natural no poseen sentido de pertenencia y mucho menos responsabilidad hacia el cuidado y preservación de los ecosistemas hídricos y asumen que esa función le compete a organizaciones estatales y privadas. Igualmente, el estudio de Gallardo, Olivera y Mezzomo (2019) develó que

los estudiantes no tienen una percepción clara sobre la complejidad ambiental mundial, poseen limitadas ideas sobre el desarrollo sostenible y baja participación en actividades ecológico ambientales

Es importante mencionar que los resultados de la encuesta diagnóstica de esta tesis muestran que la Universidad de la Amazonia no está realizando actividades académicas y de proyección social que fomenten la gestión hídrica y el uso eficiente del recurso hídrico. Lo anterior se sustenta en el desconocimiento del plan de gestión ambiental institucional, de políticas del orden nacional y local, igualmente los estudiantes reconocen la limitada temática ambiental relacionada con la gestión de los recursos hídricos incorporada al plan de estudios de Administración de Empresas. Estos resultados coinciden con la investigación realizada en Uruguay por Díaz y Facal (2011) en la que sus estudiantes advierten que la universidad no ha estimulado ni incentivado una conciencia sobre los problemas ambientales. Además, el estudio realizado en Brasil por Gallardo et al., (2019) concluye que se ha trabajado poco lo ambiental y la sustentabilidad y a pesar de ser en contextos diferentes se evidencia que las universidades han de contribuir más en la formación para el desarrollo sostenible.

Estos resultados coinciden con el estudio realizado en la Universidad de la Amazonia para determinar el conocimiento, pertenencia e inquietudes de la población estudiantil sobre el entorno socio ambiental de la institución en el marco del Plan Institucional de Gestión Ambiental. El 66.1% de los estudiantes afirman que la Universidad no les brinda la orientación suficiente ni continua para realizar programas y proyectos de educación ambiental que deberán ser transversales y continuos para toda la comunidad universitaria para mejorar el uso eficiente de agua y energía (Uniamazonia, 2019). Como lo expresa González (1989) los problemas ambientales son influenciados por un alto índice de analfabetismo y los procesos educativos son los encargados de transmitir valores para transformar los comportamientos, como medio para alcanzar el desarrollo sostenible (Pita, 2016).

En el ámbito universitario se requieren procesos educativos estructurados centrados en la vida universitaria, no reducidos al perfil profesional, que otorguen mayor protagonismo a las instituciones de educación superior en la formación de profesionales para la convivencia social y de ciudadanos ambientalmente responsables (Tovar, 2017; Ezguerra, Gil y Márquez, 2016). Para

ello debe existir una Educación Ambiental que, desde cada disciplina, responda siempre a una preocupación ecológica, consciente y participativa hacia el cuidado del ambiente, desde la perspectiva local y personal (Nzumba, 2018). Igualmente, la investigación de Berdugo Silva y Montaña (2017) reconoce que las universidades públicas acreditadas en Colombia consideran que los profesionales de diferentes áreas deben tener conocimientos ambientales e implementan la Educación Ambiental en el currículo de cada disciplina y en los espacios extracurriculares.

Para Gallardo, Olivera y Mexxomo (2019) la sostenibilidad es elemento esencial en la educación del profesional; sin embargo existe desinterés del estudiante en participar de procesos en favor del ambiente y la búsqueda de una conducta proambiental. Por ello “la educación ambiental en los espacios universitarios necesita ocupar un papel pedagógico” (p. 262) y es primordial crear espacios de aprendizaje distinto a los tradicionales al considerar que el estudiante aumenta su grado de responsabilidad social, mediante apuestas prácticas que contribuyen a la manera de actuar del ser humano con su entorno social, cultural y ambiental (De la Rosa, Giménez y Maldonado, 2019).

Ante la problemática detectada, la fase dos de esta investigación tiene como resultado una estrategia didáctica para la educación ambiental en el contexto universitario, en la que se diseñan y construyen juegos educativos para la gestión hídrica con el propósito de incidir en los conocimientos y prácticas de los estudiantes universitarios del piedemonte amazónico colombiano. Además constituye un aporte para la ambientalización de la Universidad de la Amazonia, entendida como la inclusión de la dimensión ambiental en sus procesos misionales, para garantizar la formación de profesionales con competencias ambientales y responsables ambientalmente (Ezquerro & Gil, 2014). La ambientalización “incluye tres campos bien diferenciados: ambientalización del currículo, ambientalización de la gestión y la ambientalización de la vida universitaria para incrementar las acciones a favor del medio ambiente, promoviendo la participación de los estudiantes en la divulgación y sensibilización ambiental” (Ibañez y Muñoz, 2018, pág. 86).

Por esto, los juegos educativos aportan al proceso de ambientalización en el programa de Administración de Empresas desde la perspectiva curricular y la vida universitaria. La introducción de una estrategia educativa ludificada (gamificada) favorece el aprendizaje

significativo en el estudiante universitario, al ser la motivación un elemento clave para mejorar el aprendizaje (Calatayud y Morales, 2018) porque sumergen al alumno en un ambiente participativo, colaborativo y genera autoaprendizaje en la medida que se interese por la temática y su aplicabilidad a un contexto real. Estas metodologías integran la dinámica, la estética y los retos en escenarios participativos que privilegian la argumentación de sus propios puntos de vista (Becerra, Torres, 2014).

En el papel de la universidad como centro de análisis crítico, la innovación educativa constituye un mecanismo para desarrollar una cultura de búsqueda, análisis y solución de las problemáticas ambientales (Nzumba, 2018). Así mismo, Navarro y Pineda (2018) conciben la universidad como una comunidad de aprendizaje encargada de proponer acciones que permitan la transformación social y ambiental mediante estrategias educativas, para crear comunidades de aprendizaje más conscientes y con alta sensibilidad sobre su entorno; con motivación y empoderamiento para generar acciones individuales y colectivas que contribuyan al desarrollo sostenible (Ordoñez y Rie, 2019). Además, Ibáñez y Muñoz (2018) sugieren que el desarrollo de una actitud ambiental del alumno depende de los contenidos impartidos en los programas de formación y que los contenidos ambientales permiten motivar cambios en los niveles afectivos, cognitivos y comportamentales.

La metodología de construcción colectiva de los juegos junto al grupo semilla permitió finalizar el proceso con cuatro prototipos de juegos que conforman una innovación educativa para incentivar la gestión hídrica y mejorar el conocimiento de los estudiantes en el tema de estudio. La innovación educativa es definida por Valverde (2010) como un proceso deliberado y sistemático que busca un cambio en la práctica educativa actual. Así Vygotsky (2009) determina que la innovación pedagógica surge cuando una situación difiere de la habitual o tradicional en las aulas, y supone una modificación en alguno de los elementos que conforman el proceso: los contenidos, el diseño metodológico o la práctica docente y su repercusión en las aulas debe ser relevante e influir en una mejora en el aprendizaje del estudiantado. Las estrategias utilizadas deben generar cambios significativos en el aprendizaje, basados en el socio constructivismo, de manera que el conocimiento adquirido forme parte del proceso de intercambio social (Vygotsky et al., citado en González, Canet y Robleda, 2019).

Ahora bien, “los juegos educativos deben diseñarse e investigarse con especial atención a las teorías contemporáneas de aprendizaje” (Young et al., 2012, p.68). La teoría sociocultural del aprendizaje permite el diseño de juegos y resultados de aprendizaje satisfactorios. Para Vygotsky (1978) el juego es propicio para el aprendizaje y el aprendizaje tiene lugar cuando es social, activo y situado, en el que los jugadores interactúan en entornos que les permite construir hipótesis, probar ideas, desarrollar habilidades y explorar roles sociales. En esta tesis, se utilizó una metodología de trabajo en equipo y sistemática, con aportes de cada integrante desde sus conocimientos previos y su creatividad para perfeccionar el producto final. La metodología cooperativa, activa y lúdica es una alternativa de gran potencial formativo para los alumnos, que desarrolla la construcción colectiva del conocimiento de una forma crítica y reflexiva, en relación con el futuro trabajo profesional en el contexto de la sociedad actual (Carrión, 2019).

La estrategia didáctica para la gestión hídrica está compuesta por cuatro juegos educativos, en los que se destacan los juegos de mesa cooperativos y de estrategia. Para Uribe, Cobos y Ortega (2017) los juegos de mesa pueden ser usados como una “solución a la transferencia de conocimiento sobre sustentabilidad y responsabilidad social, generan conocimiento en un ambiente motivacional y entretenido, ya que ellos codifican, contextualizan, traducen y enseñan una serie de datos de una manera activa y atractiva, que permite una rápida implementación, que fomenta la experimentación y el pensamiento lateral” (p.12). Además los autores señalan que para desarrollar juegos con temas sostenibles es necesario identificar los conceptos susceptibles a ser usados para dicho fin.

Los juegos educativos desarrollados en esta tesis integran los siguientes contenidos: la huella hídrica como indicador de gestión del recurso hídrico, los problemas del recurso hídrico en el contexto de globalidad, la importancia de la participación social en la gestión hídrica para la sostenibilidad y el futuro de la vida en el planeta. Por lo que se refiere al concepto de huella hídrica, es una “herramienta para dilucidar las complejas relaciones entre las sociedades y sus entornos, útil para generar conciencia sobre el esfuerzo hídrico que implica nuestro estilo de vida” (Seguí, García y Guerrero, 2016, pág. 100) y contribuye a aumentar el conocimiento existente acerca de la gestión del agua, mejorar las políticas y planificación de la gestión hídrica. También la investigación de Delgado, Trujillo y Torresmora (2013) determinan que la estrategia

implementada a través de este concepto permitió iniciar la apropiación de la comunidad respecto a la gestión hídrica y se muestra un cambio sobre el consumo de agua.

Al mismo tiempo, la investigación de Aranda (2015) propone la estrategia lúdica como mecanismo de enseñanza, especialmente en la conservación del recurso hídrico, al considerar que “a través de la lúdica se hace posible que los estudiantes comprendan la importancia que tiene el agua en la vida de las personas, ya que a través de este medio se ilustra, se recrea y se ejemplifica la realidad, permitiendo mayor apropiación del tema” (p. 52) y la sensibilización es esencial para involucrar la comunidad y lograr optimizar el manejo y uso del recurso hídrico (Luna, Madroño, 2016). Lo anterior teniendo en cuenta que el presente estudio desarrolló el proceso de construcción de la estrategia lúdica de manera colectiva con estudiantes en un proceso aproximado de un año, espacio que genera comprensión y apropiación del tema objeto de estudio con resultados positivos en la sensibilización ambiental requerida en dos grupos de interés: el grupo semilla y los estudiantes participantes de la intervención didáctica.

También, Gil y Reyes (2015) llegan a la conclusión que existe la necesidad de una mejor gestión hídrica, debido a la situación de escasez actual y la participación social representa una alternativa viable para ello. Desde la perspectiva educativa, Giles y Cabrera (2013) determinan que existe relación entre la gestión ambiental educativa pedagógica y el manejo del recurso hídrico, dicha gestión la definen como la forma de administrar en una institución educativa de manera holística y proactiva el recurso hídrico hacia el mejoramiento de las actitudes ambientales.

La fase evaluativa del estudio tuvo como propósito valorar los resultados de la intervención didáctica realizada. Esta fase se efectuó en dos etapas, *primero* el proceso de implementación que incluye contextualización, desarrollo del juego y retroalimentación; *segundo* la evaluación del proceso de implementación. Los resultados son positivos frente a la dimensión conocimientos, experiencia en el aula y juego como sensibilizador.

De manera específica, en los resultados de la dimensión conocimientos, la propuesta de juegos educativos para la gestión hídrica fue calificada por los estudiantes como muy importante y muy aplicada en el juego respecto a los conceptos de gestión hídrica, huella hídrica, recursos

hídricos, problemáticas, situaciones reales y actuales del contexto presentes en el juego; también se valora de manera positiva que el juego permite la conexión con conocimientos previos sobre el tema de estudio. Los contenidos relacionados con contextos y casos ambientales, ayudan en la construcción de conocimiento escolar en la Educación Ambiental, para establecer relaciones, posibilidades y alternativas presentes en el entorno cercano al alumno y que influyen en el uso y gestión hídrica (Gutiérrez, 2017).

La dimensión experiencia en el aula es valorada por los estudiantes como muy importante y desarrollada en el juego, en lo concerniente a trabajo en equipo, la comunicación para la toma de decisiones, los materiales didácticos apropiados y la organización de la actividad con la pertinencia de los contenidos que despiertan el interés de los jugadores. Estos resultados se correlacionan con la investigación de Sosa et al., (2018) quienes desarrollan una propuesta lúdica para mejorar conocimientos y reflexionar sobre el territorio y su contexto, al reconocer como aporte positivo de la estrategia el trabajo en equipo, mayor participación e interés. Así mismo, Nannetti (2017) sugiere que la educación es un proceso imprescindible en el desarrollo de comunidades en el contexto ambiental, al considerar que el saber se genera desde la práctica, la construcción propia de conocimiento, la toma de decisiones y estructurar soluciones conjuntas entre conocimientos adquiridos y el contexto.

La dimensión de sensibilización fue calificada por los estudiantes como muy importante y muy aplicada en el desarrollo de la estrategia didáctica; destacan las reflexiones que produce el juego sobre los comportamientos respecto al uso y gestión del recurso hídrico, las acciones cotidianas para incidir en el futuro de los recursos hídricos del Departamento y la premisa de iniciar desde casa transmitiendo la información obtenida durante el juego para motivar cambios en sus prácticas colectivas. Dichos efectos son igualmente observados en el estudio de Torres, Linares, Bejarano y Vianney (2019) en el cual los estudiantes manifestaron un alto nivel de motivación al emplear pedagogías emergentes que despertaron sensibilidad y apropiación frente a la problemática ambiental de su entorno, evidenciado en el nivel afectivo, conductual y cognitivo. Por esto, Fernández, García, Sánchez y Grimaldi (2017) afirman que las estrategias lúdicas permiten que los estudiantes trabajen de manera activa y comprometida en la adquisición de conocimientos.

Las expresiones de los estudiantes reflejan la necesidad de generar conciencia hídrica a nivel individual y organizacional. Señalan que se debe iniciar por casa al entregar información al núcleo familiar para promover pequeñas acciones que provoquen cambios en sus prácticas y hábitos. Resultados similares arroja la investigación de Cárdenas (2018), cuando señala que la sensibilización y apropiación del territorio en torno a los recursos hídricos locales, debe empezar por casa para valorar la importancia del buen uso del recurso. Además, sostiene que la educación hídrica debe ser adoptada de manera urgente, permanente y sostenible en los sectores educativos y empresariales; para ello, se deben conocer las problemáticas del recurso hídrico, a escala local, departamental, nacional y global.

En definitiva, diferentes investigaciones confirman los aportes del juego a los procesos educativos ambientales. Para Meinzen et al., (2018) los profesionales deben considerar el uso de juegos de recursos naturales como una herramienta participativa, junto con otras medidas, para fortalecer la acción colectiva por los recursos compartidos como herramienta para estimular el aprendizaje social y la acción colectiva para mejorar la gobernanza y gestión del agua. La investigación de Ro, Brauer, Kuntz, Shukla y Bensch (2017) demuestra que es posible inducir un cambio de hábitos a largo plazo en el dominio de la sostenibilidad mediante el juego y la gamificación; el juego que pueden ser una herramienta poderosa para cambiar el comportamiento de las personas (Froehlich, 2015). Para Madani, Pierce y Mirchi (2017), el juego puede aumentar la motivación y el compromiso, lo que tiene efectos beneficiosos sobre los resultados del aprendizaje; sin embargo, es necesario realizar estudios longitudinales para determinar la influencia, en la efectividad de los juegos.

Es importante subrayar que la investigación de Berdugo y Montaña (2017) muestra lo importante que han sido las acciones de las universidades públicas acreditadas del país en temas ambientales, como el mejoramiento del manejo de los recursos (agua, elementos reutilizables, entre otros), aumento de la cultura ciudadana, sensibilización frente a los efectos nocivos de las acciones humanas y crear ambientes sanos y sostenibles; como contribución al desarrollo sustentable. La Educación Ambiental es vista como múltiples procesos que responden a momentos, poblaciones y necesidades específicas que permiten estructurar procesos de acuerdo con el contexto (Tovar, 2017).

Los hallazgos de las investigaciones expuestas previamente indican que el juego como elemento didáctico para la educación Ambiental es efectivo para cerrar la brecha de información, conocimientos y motivación de los estudiantes. La valoración de la efectividad del juego para lograr cambios de comportamiento, es un campo que aún requiere mayor desarrollo investigativo (Rai y Beck, 2017).

## **5. CONCLUSIONES**

Esta tesis aborda las estrategias didácticas en la educación ambiental universitaria, mediante una alternativa lúdica para favorecer los procesos de sensibilización requeridos en la institución y la región, como aporte en la formación integral de los profesionales de la Administración de Empresas en el piedemonte amazónico, área estratégica para la conservación y futuro del agua, como recurso consustancial a la existencia de todas las especies vivas del planeta, esencia del metabolismo, la subsistencia, el bienestar de las comunidades y la sostenibilidad de los ecosistemas. A continuación se presentan las principales conclusiones derivadas del estudio.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la fase diagnóstica se evidenció bajo nivel de conocimiento de los estudiantes sobre gestión de los recursos hídricos, las problemáticas, la gestión de organizaciones empresariales frente al cuidado ambiental y las fuentes hídricas de la región. El análisis reflejó las debilidades en la profundización curricular en materia ambiental que hasta el momento han tenido los estudiantes en su proceso de formación, el limitado abordaje de temáticas ambientales y la inexistencia de procesos didácticos para promover el tema de estudio en el programa de Administración de Empresas. También, los resultados mostraron el desinterés de los estudiantes en conocer los impactos de la actividad antrópica sobre el recurso

hídrico, los efectos en la vida de las personas y los ecosistemas y la reducida participación en actividades para el cuidado del recurso hídrico y los procesos de gestión.

La perspectiva teórica asumida por esta investigación demostró que los juegos educativos se pueden construir desde la perspectiva sociocultural de Vygotsky, Huizinga y Caillois en la que los propios alumnos aprenden a crear sus propios juegos. La inclusión de los estudiantes como “grupo semilla” participante directo del proceso, el cual se inició con las múltiples voces que se suscitaron en el aula y, a partir de allí, se desarrolló la estrategia didáctica de juegos educativos, permitió evidenciar el carácter social del juego y que el aprendizaje se da mediante la interacción social, abre un espacio a la vida social, sin obviar los conocimientos, los intereses y las actitudes que el estudiante trae consigo. Como lo expone Batjin (1981) una voz que se pone en contacto con otra cambia el significado de lo que dice al volverse cada vez más dialógica o polifónica.

La fase aplicada de esta investigación desarrolló una metodología de construcción colectiva para juegos educativos mediante secuencias didácticas diseñadas en consonancia con la Teoría de la Actividad, que establece que toda actividad humana se desarrolla en tres momentos: planeación, desarrollo y evaluación; trilogía que se aplicó en cada fase del proceso de construcción de los juegos educativos. El riguroso proceso de construcción colectiva permitió realizar aportes creativos, involucrar conocimientos y validar cada juego en las diferentes etapas, por esto se considera que la visión del grupo semilla respecto al objeto de estudio cambió y se transformó en una visión más cualificada.

La tesis aporta una herramienta metodológica que permite construir juegos educativos en cualquier campo disciplinar desde la perspectiva sociocultural. El juego demuestra los múltiples beneficios para la transformación de conocimientos, actitudes y prácticas, mediante vivencias que permiten expresar características propias y del contexto.

Los resultados de la fase evaluativa de esta investigación evidenciaron que la intervención didáctica obtuvo resultados positivos que reflejan la importancia metodológica del juego para el mejoramiento de los conocimientos sobre el tema de estudio, el fortalecimiento de

competencias genéricas como la comunicación, el trabajo en equipo, la creatividad y el análisis de complejas problemáticas ambientales como la crisis del agua y la gestión hídrica.

Los resultados de la implementación didáctica reflejaron el interés de los estudiantes en la gestión del recursos hídrico y el concepto de huella hídrica, esto se debe a la estructura y mecanismos implementados en los juegos, teniendo en cuenta que éstos, brindan un conocimiento implícito acerca de la problemáticas que asume el recurso hídrico en las diferentes regiones de Colombia y en el piedemonte amazónico del país. Desde esta visión, los participantes señalan la falta de información y conocimientos que poseen sobre el tema, que dificulta la identificación de acciones para disminuir los impactos causados y lograr el uso racional y sostenible de este recurso.

Los futuros profesionales de la administración valoran la importancia metodológica de esta alternativa de enseñanza a través de la lúdica, como un mecanismo viable y de mucha aplicabilidad, en contraste con la manera tradicional de formación en las universidades. La estrategia lúdica diseñada representa una innovación educativa que genera interés y motivación en el aula, incluye retos individuales y colectivos, variables e información que presenta el juego contruidos con un objetivo educativo que permite al participante obtener conocimientos y reflexionar sobre la importancia del tema y del cambio actitudinal necesario para favorecer la gestión hídrica a partir del uso eficiente del agua en el contexto amazónico.

Uno de los aspectos más significativos de la estrategia lúdica fue su aplicabilidad a circunstancias reales, porque genera un impacto directo sobre el consumo excesivo de agua y la necesidad de estrategias para la gestión hídrica. Los juegos permiten el trabajo cooperativo, la comunicación, el trabajo en equipo y la socialización de ideas para lograr el objetivo propuesto. Como valor agregado, el material didáctico diseñado se considera apropiado y permite una secuencia ordenada del tema, además se valora de manera positiva, la lógica, planeación y evaluación llevada a cabo durante la implementación, que originan cambios de actitudes frente al tema de estudio y la participación en actividades de gestión hídrica desde lo personal como familiar.

Hay que mencionar además, que los estudiantes expresan que estas temáticas son poco tratadas en el proceso de formación profesional de los administradores de empresas y como consecuencia se fomenta la falta de compromiso hacia la protección y conservación de los afluentes hídricos que posee el Caquetá, por el paradigma social de la abundancia e inagotabilidad natural del recurso.

El proceso de validación empírica de la propuesta de juegos educativos se cumplió satisfactoriamente con la implementación de la estrategia didáctica en el programa de Administración de Empresas y la comunidad académica nacional denominada *Red para la investigación, desarrollo y divulgación de los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la lúdica* - IDDEAL, los juegos fueron sometidos a evaluación y posterior aprobación para ser presentados en el evento académico realizado en el mes de septiembre del año en curso.

Las metodologías lúdicas y los juegos educativos permiten vincular a los estudiantes en su proceso de creación y construcción, lo que genera apropiación de los contenidos teóricos desarrollados, interés en el proceso y sensibilización al conocer en profundidad los fines, la información y las dinámicas del juego diseñado.

Como lo afirman los estudiantes participantes en la investigación, el juego es una forma de aprender sin percatarse de que lo están haciendo, les permite involucrarse, poner emociones en juego, tomar decisiones y formular estrategias para ganar, con resultados como el desarrollo del pensamiento abstracto, el análisis, la creatividad, la comunicación asertiva y las reflexiones que generan actitudes positivas hacia la transformación de hábitos y prácticas.

Las alternativas lúdicas privilegian los espacios de reflexión y análisis, al mismo tiempo que divierten, entregan información y conocimientos a dos poblaciones, los encargados de diseñarlas y los docentes, quienes las viven y desarrollan con interés y atención en procura de llegar a la meta o cumplir la misión propuesta. Los juegos educativos construidos representan una propuesta innovadora para la formación profesional universitaria que brinda la oportunidad de mejorar las prácticas de enseñanza tradicionales y para la Educación Ambiental representa una estrategia didáctica que permite simular contextos reales para motivar cambios actitudinales desde lo cognitivo, lo emocional hasta lo actitudinal.

## Recomendaciones y futuras investigaciones

De acuerdo con los resultados de esta investigación, se ofrecen recomendaciones para diseñar e implementar juegos educativos para la gestión hídrica como alternativa para la educación ambiental en el contexto universitario:

- a. La construcción y aplicación de juegos educativos se propone informar y generar mayor conciencia sobre el recurso hídrico y la necesidad de gestión hídrica, sin embargo hace falta profundizar y difundir alternativas que cada individuo puede ir desempeñando en su día a día para lograr disminuir dichos impactos.
- b. La estrategia didáctica en esta investigación contiene elementos teóricos transvesales, materiales didácticos y temáticas de interés en el contexto amazónico, que permiten su aplicación en los diferentes programas académicos de la Universidad de la Amazonia y de otras instituciones universitarias de la región.
- c. Implementar la presente estrategia de manera permanente en los procesos de enseñanza y aprendizaje del programa académico para el cual fue diseñado garantiza que continúen cumpliendo con el objetivo educativo de entregar conocimientos y generar reflexiones; sin embargo aspirar a generar cambios comportamentales requiere de una evaluación en un periodo de tiempo más largo que incluya este aspecto.
- d. Integrar las mecánicas de cooperación en el diseño de juegos permite promover las acciones colectivas, el consenso, la comunicación asertiva y el trabajo en equipo, en los jugadores.
- e. Con la evolución de las TIC y la dependencia de los nativos digitales a las tecnologías, es muy representativo lograr captar la atención mediante juegos de mesa por un período de promedio de una hora sin usar estas tecnologías, pero que ofrece la posibilidad de interactuar y recibir retroalimentación inmediata de parte del docente y los creadores del juego, son elementos del aprendizaje experiencial y la diversión que aportan a la educación universitaria.
- f. La estrategia lúdica diseñada aporta una guía para los docentes que quieran involucrar la ludificación a los procesos de enseñanza y aprendizajes desde cada una de sus áreas de acción, porque permite vincular al estudiante en una dinámica diferente que genera

interés y compromiso como competencias transversales de todo profesional y permite mejorar, de manera constante, los procesos didácticos al interior de los espacios académicos.

Esta tesis abre nuevas líneas de investigación para el futuro y expone algunas áreas que requieren de mayor profundización:

- a. Los referentes metodológicos utilizados y el diseño de la investigación para la elaboración de los juegos educativos puede ser útil para otras disciplinas o temas de estudio.
- b. Existe la necesidad de estudiar con más detalle otros aspectos de la problemática ambiental como el cambio climático, la deforestación, la contaminación, etc., desde el contexto amazónico para ampliar el campo de acción del juego y continuar con los procesos de concientización.
- c. El campo del juego ha evolucionado y ofrece la posibilidad de plantear procesos didácticos utilizando juegos serios, gamificación, aplicaciones móviles, para diferentes grupos poblacionales con diferencias en edad, género o intereses.
- d. El estudio del impacto de los juegos en la concienciación y el cambio de comportamientos en el largo plazo es una investigación que aún no se realiza y que ofrece muchas posibilidades.
- e. La conciencia hídrica corporativa como elemento diferenciador de los estudiantes de administración de empresas en la amazonia colombiana, combina los aspectos curriculares con los pedagógicos y didácticos que integran múltiples campos investigativos.
- f. La educación ambiental en la educación superior presenta diferentes matices que abren la posibilidad de realizar investigaciones relacionadas con la pedagogía, los impactos de los procesos didácticos, los estudios prospectivos, la conciencia ambiental, y la responsabilidad social entre otros temas de interés.

## 6. Lista de Referencias

- Alcaldía de Florencia. (2016). *Plan de desarrollo 2016-2019. Yo creo en Florencia*. Recuperado de [www.florencia-caqueta.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-2016--a--2019](http://www.florencia-caqueta.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-2016--a--2019)
- Alonso, C., Casablanco, S., Domingo, L., Guitert, M., Moltó, O., Sánchez, J. A., & Sancho, J. M. (2010). De las propuestas de la Administración a las prácticas del aula. *Revista de educación*, 352(1), 53-76. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/a2d7/ddcf934891cc17476c9fc72ab0ae290f582d.pdf>
- Alonso-Gatell, A., Álvarez-Aguilar, N. T., & Castillo-Elizondo, J. A. (2017). Proceso formativo ambiental universitario: trascendencia en la carrera de arquitectura. *CienciaUAT*, 11(2), 54-63. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-78582017000100054](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582017000100054)
- Ángel Maya, A. (2003). Desarrollo sostenible o cambio cultural. Universidad Autónoma de Occidente. Recuperado de [https://www.augustoangelmaya.org/images/obra/La\\_Diosa\\_Nemesis.pdf](https://www.augustoangelmaya.org/images/obra/La_Diosa_Nemesis.pdf)
- Angarita López, R. D. (2018). Herramienta TIC para generar cultura ciudadana en el uso racional del recurso hídrico en instituciones educativas (Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia). Recuperado de <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2328>
- Aranda, A. (2015). Potencial del juego en la construcción de procesos pedagógicos y de referentes identitarios educativo-ambientales en el estado de Chiapas, México. (Tesis de maestría. Universidad de Guadalajara). Recuperado de

- [http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5940/Aranda\\_Chavez\\_Ana\\_Laura.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5940/Aranda_Chavez_Ana_Laura.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ardila, J. Y. (2019). Supuestos teóricos para la gamificación de la educación superior. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 71-84. doi: 10.11144/Javeriana.m12-24.stge
- Atuesta Venegas, M. D. R., Ceballos Moncada, A. F., & Gómez Alvis, R. (2016). Co-creación como metodología para la apropiación social de la ciencia y la tecnología (ascyt) del recurso agua. Caso Urabá-Antioqueño-Colombia. *El Ágora USB*, 16(1), 277-286. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1657-80312016000100014](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1657-80312016000100014)
- Avendaño, W. R. (2012). La educación ambiental (EA) como herramienta de la responsabilidad social (RS). *Revista. Luna azul*, 35(1), 94-115. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-24742012000200007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742012000200007)
- Azoulay, A. (2018). Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos. UNESCO. Recuperado de [unesdoc.unesco.org/images/0026/002614/2614945.pdf](http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002614/2614945.pdf).
- Azoulay, A. (2018). Mensaje de la Sra. Audrey Azoulay, Directora General de la UNESCO, con motivo del Día Mundial del Agua. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002617/261717s.pdf>
- Barrantes, É. V., & Alfaro, A. M. (2016). Costa Rica demanda una gestión integral del recurso hídrico: Escenario latinoamericano y la realidad país. *Revista InterSedes*, 17(35). DOI:<http://dx.doi.org/10.15517/isucr.v17i35.25565>
- Becerra Barón, J. D., & Torres Merchán, N. Y. (2014). El diseño de material didáctico como aporte al abordaje de los problemas ambientales en entornos educativos y comunitarios. *Educación*, 38(2), 1-18. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/440/44031370001.pdf>
- Behzadi, M., Lotfi F. y Mahboudi N. (2014), The study of teaching effective strategies on student's math achievements. *Mathematics Education Trends and Research*. 1(1) pp. 1-8.
- Beltrán, J., & Pérez, L. (2004). El proceso de sensibilización. *Foro Pedagógico de Internet. (UC Madrid, Ed.) Madrid, España: Fundación Encuentro*. Recuperado de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&scioq=gesti%C3%B3n+recursos+h%C3%ADdricos](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&scioq=gesti%C3%B3n+recursos+h%C3%ADdricos)
- Berdugo Silva, N. C., Renuma, M., & Yulieth, W. (2017). La educación ambiental en las instituciones de educación superior públicas acreditadas en Colombia. *Revista Científica*

- General José María Córdova*, 15(20), 127-136. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21830/19006586.178>
- Biscay, M. (2007). *La formación docente en juego: Un análisis de la formación lúdica del profesor de Educación Inicial desde los lineamientos curriculares* (Doctoral dissertation, Universidad de San Andrés). Recuperado de <http://www.udesa.edu.ar/sites/default/files/resumenbiscay.pdf>
- Bolívar Bonilla, C. (1998). *La Lúdica como actitud docente*. Magisterio. Colombia: Kinesis.
- Boff, L. (2009). El problema no es la Tierra, sino nuestra relación con ella. Medio ambiente y cambio climático. Organización de las Naciones Unidas – ONU. Recuperado de <http://www.cubadebate.cu/noticias/2009/12/27/entrevista-leonardo-boff-copenhaguecambio-climatico/#.WoC98OjOXIX>.
- Boff, L. (2018): <https://leonardoboff.wordpress.com/category/espanol>.
- Brundtland, G. H. (1987). *Our common Future*, Oxford; Oxford University Press (Trad. en castellano, *Nuestro futuro común*, Madrid, Alianza Ed., 1988).
- Buenahora, M. R., & Millán, L. V. (2011). La lúdica como estrategia pedagógica en la educación superior. *Actas odontol*, 8(2), 50-58. Recuperado de <https://www.ucu.edu.uy/index.php/actasodontologicas/article/view/1265>
- Builes Cedula, E. D (2013). *Cuantificación y análisis de sostenibilidad ambiental de la huella hídrica agrícola y pecuaria de la cuenca del Río Porce* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia, Medellín). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/10765/>
- Bunchball (2010). Gamification101: An introduction to the use of game dynamics to influence behavior. *White paper* 9(1). 1-7. Recuperado de: <http://www.bunchball.com/sites/default/files/downloads/gamification101.pdf>
- Caillois, R. (1967). *Los juegos y los hombres: la máscara y el vértigo*. México: Fondo de cultura económica. Recuperado de <https://bibliodarq.files.wordpress.com/2014/11/caillois-r-los-juegos-y-los-hombres.pdf>
- Caillois, Roger (1986) *Los juegos y los hombres. Las máscaras y el vértigo*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Calatayud Estrada, M. L., de Francisco, M., & José, M. (2018). Gamificación en el entorno universitario: ejemplos prácticos. V Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC. Las Palmas de Gran Canaria, 15 y 16 de noviembre de 2018. Recuperado de <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/52689>

- Calixto Flores, R. (2012). Investigación en educación ambiental. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1019-1033. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662012000400002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662012000400002&script=sci_arttext)
- Carrasco, M. & Ramon, E. (2016). La educación ambiental, un saber pendiente en la formación de jóvenes estudiantes universitarios. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 38(2), 77-93. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4575/457546143005.pdf>
- Caponetto, I., Earp, J., & Ott, M. (2014). Gamification and education: A literature review. In *European Conference on Games Based Learning* 1(1). 38-50. Academic Conferences International Limited. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-07293-7\\_39](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-07293-7_39)
- Cárdenas G. (2010). *Estrategias Pedagógicas y de Sensibilización en la Educación Ambiental*. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora, Venezuela. Recuperado de [http://app.vpa.unellez.edu.ve/bibliotecavpa/opac\\_css/doc\\_num.php?explnum\\_id=11](http://app.vpa.unellez.edu.ve/bibliotecavpa/opac_css/doc_num.php?explnum_id=11)
- Cárdenas Herrera, C. (2018). *Perspectivas comunitarias sobre la educación hídrica para la cuenca baja del río Fucha-experiencia en la localidad de Fontibón*. (Tesis de Mestría), Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad de Ciencias Y Educación Maestría En Educación Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/8885>
- Carrasco, M. T. (1998). La Educación Ambiental: una estrategia flexible, un proceso y unos propósitos en permanente construcción. La experiencia de Colombia. *Revista iberoamericana de educación*, 16(1). 23-48. Recuperado de <http://www.oei.org.co/oeivirt/rie16a02.pdf>
- Chapagain, A.K., Hoekstra, A.Y. (2004). Water footprints of nations. Value of Water Research. Report Series No. 16. UNESCO-IHE. Delft, the Netherlands
- Charlier, N., Ott, M., Remmele, B., & Whitton, N. (2012). Not just for children: game-based learning for older adults. In 6th European Conference on Games Based Learning, Cork, Ireland. 102-108). Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=L5B9MJjHXQYC&oi=fnd&pg=PA102&dq=Not+Just+for+Children:+Game-Based+Learning+for+Older+Adults.+European+Conference+on+Games+Based+Learning:+&ots=mIBecns8nx&sig=ZASGctK5oFApZszY6YKSOA54lkc#v=onepage&q=Not%20Just%20for%20Children%3A%20Game-Based%20Learning%20for%20Older%20Adults.%20European%20Conference%20on%20Games%20Based%20Learning%3A&f=false>
- Chaudy, Y., & Connolly, T. M. (2019). Integrating Assessment, Feedback, and Learning Analytics in Educational Games: Literature Review and Design of an Assessment Engine. In *Handbook of Research on E-Assessment in Higher Education* 127-169. IGI Global. Recuperado de <https://www.igi-global.com/chapter/integrating-assessment-feedback-and-learning-analytics-in-educational-games/212279>

- Cevallos B., Terreros, L. (2017). ¿Crisis Ambiental o del Conocimiento? Los Retos de la Educación para la Sostenibilidad y la Igualdad Social. *Revista Científica RUNAE. Monográfico* 01. 201-220. Recuperado de <http://runae.info/index.php/RUNAE/article/view/67/60>
- Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Posada, C. C., & Cuadros, C. A. (2010). *Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico*. Imprenta Nacional de Colombia. Recuperado de [http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presentaci%C3%B3n\\_Pol%C3%ADtica\\_Nacional\\_-\\_Gesti%C3%B3n\\_libro\\_pol\\_nal\\_rec\\_hidrico.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presentaci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_Nacional_-_Gesti%C3%B3n_libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf)
- Corpoamazonia (2011). CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL PLAN DEPARTAMENTAL DE AGUA DEPARTAMENTO DE CAQUETÁ. PDA Caquetá. Recuperado de [http://www.corpoamazonia.gov.co/files/Documento\\_Caquet%C3%A1.pdf](http://www.corpoamazonia.gov.co/files/Documento_Caquet%C3%A1.pdf)
- Correa, G. (2015). Gobernabilidad del agua en Colombia: Dimensiones y contexto. *Revista de Educación y Desarrollo Social*, 9(2), 124-135. Recuperado de <file:///D:/Downloads/Dialnet-GobernabilidadDelAguaEnColombia-5386230.pdf>
- Delors, J. (1996). Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por JACQUES DELORS La Educación Encierra un Tesoro. Recuperado de [https://uom.uib.cat/digitalAssets/221/221918\\_9.pdf](https://uom.uib.cat/digitalAssets/221/221918_9.pdf)
- Departamento Nacional de Planeación. (1991). CONPES 2544 – DEPAC. Una Política Ambiental para Colombia. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/2544.pdf>
- De Anso. MB. (2017). *Pedagogías Lúdicas de Innovación: Buenas Prácticas de Enseñanza con Juegos Digitales*. (Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura). Recuperado de: [http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/6319/TDUEX\\_2017\\_De\\_Anso-I.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/6319/TDUEX_2017_De_Anso-I.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- De la Rosa, D., Giménez, P., & Maldonado, C. (2019). Educación para el desarrollo sostenible: el papel de la universidad en la Agenda 2030. Recuperada de <http://93.174.1.52/handle/10641/1691>
- Escorihuela, A., Hernández, Y. E., & Juvinao, D. L. (2019). Una encrucijada gerencial: la Educación Ambiental vs Educación para el Desarrollo Sostenible. *SAPIENTIAE*, 4(2), 231-246. Recuperado de <file:///D:/Downloads/Dialnet-UnaEncrucijadaGerencial-6794939.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 1090. Bogotá, Colombia, 28 de junio del 2018.

Ministerio De Educación Nacional. Decreto 1337 De 1978 (Julio 10) Diario Oficial No.35064 De 28 De Julio De 1978 Colombia

Ministerio De Ambiente y desarrollo sostenible. Decreto 309 del 2000. Reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica.

Delgado García, S. M., Trujillo González, J. M. & Torres Mora, M. U. (2013). La huella hídrica como una estrategia de educación ambiental enfocada a la gestión del recurso hídrico: ejercicio con comunidades rurales de Villavicencio. *Revista. Luna. Azul*, 36(1), 70-77. Recuperado de [http://200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul36\\_6.pdf](http://200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul36_6.pdf)

Departamento Nacional de Planeación, (2005, marzo). Lineamientos y estrategias de desarrollo sostenible para los sectores de agua, ambiente y desarrollo territorial, Documento Conpes 3334, Bogotá, Colombia: DNP.

Díaz Cordero, G. (2013). Integración de la dimensión ambiental en las instituciones de educación superior: por una cultura de sostenibilidad. *Ciencia y sociedad*. 38(2), 321-343. Recuperado de <https://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/handle/123456789/1411>

Díaz Correa, L. C. (2010). *La lúdica como estrategia de aprendizaje en el desarrollo de habilidades de inglés en niños y niñas del grado PBP*. (Tesis de pregrado). Universidad de la Amazonia, Colombia. Recuperado en <https://edudistancia2001.wikispaces.com/file/view/23.+LA+L%C3%9ADICA+COMO+ESTRATEGIA+DE+APRENDIZAJE+EN+EL+DESARROLLO+DE+HABILIDADES+DEL+INGLES+EN+NI%C3%91OS+Y+NI%C3%91AS+DEL+GRADO+PBP.pdf>

Díaz Molina, M. U., & Facal Santiago, S. (2011). Percepciones de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Empresariales, sobre la Responsabilidad Social Universitaria (Montevideo-Uruguay). *Investigación & Desarrollo*, 19(2), 340-365. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/investigacion/article/viewArticle/2079>

Díez, J. (2014). El agua: una herramienta clave en la Educación para el Desarrollo Sostenible. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 14(2), 109-123. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4354>

Diniz, J., Ferreira, A., & da Silva Junior, J. E. G. (2016, November). EcoAgua: m-learning e gamification como estratégias de suporte ao desenvolvimento do consumo sustentável de água. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação* (Vol. 5, No. 1, p. 847). Recuperado de <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7008>

Directiva No. 001. Cumplimiento de la Política Nacional de Educación Ambiental y su Incorporación Efectiva en el Desarrollo Territorial. Procuraduría General de la Nación. 22 de febrero de 2013.

Carrión C. (2019). *The use of the game and the cooperative Methodology in Highet Educatio: an alternative for creative teaching*. DOI - <http://dx.doi.org/10.6035/Artseduca.2019>

- Novo, Ma. (2003). *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. UNESCO/ Universitat, Madrid, pp 289.
- Ezquerro Quintana, G., Gil Mateos, J. E., & Márquez Sánchez, F. (2016). Educación para el desarrollo sostenible, su dimensión ambiental.: Una visión desde y para las universidades en América. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 4(3), 72-81. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2308-01322016000300007&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2308-01322016000300007&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Fernández -Gavira, J., Prieto Gallego, E., Alcaraz-Rodríguez, V., Sánchez-Oliver, A. J., & Grimaldi-Puyana, M. (2018). Aprendizajes Significativos mediante la Gamificación a partir del Juego de Rol:" Las Aldeas de la Historia".Espiral. Cuadernos de profesorado, *Revista multidisciplinaria de educación*, 11(22), 69-78. Recuperado de <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/5790/1919-5527-1-PB.pdf?sequence=1>
- Flórez-Yepes, G. Y. (2015). La educación ambiental y el desarrollo sostenible en el contexto colombiano. *Revista Electrónica Educare*. 19(3).1-12. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.19-3.5>
- Flórez et al. (2018). *Proyecto Educativo Institucional Universidad de la Amazonia. Departamento de Pedagogía*. Universidad de la Amazonia, Florencia- Caquetá. Colombia. Recuperado de <http://apps.udla.edu.co/documentos/docs/Departamento%20de%20Pedagogia/PPI/PEI%20UNIAMAZONIA%20APROBADO%2026%2009%202018.pdf>
- Froehlich, J. (2015). Gamifying green: gamification and environmental sustainability. *The gameful world*, 563-596.
- Gallardo-Milanés, O. A., Olivera-Pátaro, C. S. D., & Mezzomo, F. A. (2019). El estudiantado universitario de UNESPAR-Brasil: sus percepciones sobre el desarrollo sostenible. *Revista Educación*, 43(1). Recuperado de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v43n1/2215-2644-edu-43-01-00324.pdf>
- Gálvez, P. G., Canet, O. & Robleda, G. (2019). Uso del juego como instrumento evaluador en estudios superiores de ciencias de la salud. *Revista d'innovació docent universitària: RIDU*, 1(11), 1-11. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6811719>
- Gaudiano, E. G. (2000). Complejidad en Educación Ambiental. *Tópicos en educación ambiental*, 2(4), 21-32. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ617023>
- Gavira, J. F., Fernández, J. G., Puyana, M. G., & Sánchez-Oliver, A. J. (2017). Gamificación, emprendimiento y deporte mediante las aplicaciones móviles. In III Congreso Internacional Virtual innovación pedagógica y praxis educativa. INNOVAGOGÍA 2016 (pp. 766-775). AFOE. Asociación para la Formación, el Ocio y el Empleo. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6331799>

- García, I. F. (2013). *1.4 La huella hídrica de los productos agrícolas como herramienta de gestión del agua de riego* (Doctoral dissertation, Universidad de Córdoba). Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Juan\\_Rodriguez\\_Diaz/publication/283047770\\_La\\_huella\\_hidrica\\_de\\_los\\_productos\\_agricolas\\_como\\_herramienta\\_de\\_gestion\\_del\\_agua\\_de\\_riego/links/5627815608ae2b313c54e9b3/La-huella-hidrica-de-los-productos-agricolas-como-herramienta-de-gestion-del-agua-de-riego.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Juan_Rodriguez_Diaz/publication/283047770_La_huella_hidrica_de_los_productos_agricolas_como_herramienta_de_gestion_del_agua_de_riego/links/5627815608ae2b313c54e9b3/La-huella-hidrica-de-los-productos-agricolas-como-herramienta-de-gestion-del-agua-de-riego.pdf)
- García, F., Carrascal, S., & Renobell V. (2016). El dibujo de la figura humana “Avatar” como elemento para el desarrollo de la creatividad y aprendizaje a través de la gamificación en Educación Primaria. Recuperado de <http://repositorio.ucjc.edu/handle/20.500.12020/471>
- Gil, M., & Reyes, H. (2015). Gestión integral del agua desde un enfoque social, hacia una economía ecológica. *Nósis: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 24(47), 159-176. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5094961>
- Giles Casas, A. M., & Cabrera Carranza, C. C. (2013). Gestión ambiental educativa pedagógica para el manejo del recurso agua en las instituciones educativas públicas del distrito de El Agustino, Lima-Perú. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 16(32). Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/download/11375/10190>
- Gobernación del Caquetá. (2011). *Plan Departamental de Educación Ambiental. Por un Caquetá Consciente y Sostenible*. 100. Florencia, Caquetá, Colombia.
- Gobernación del Caquetá (2011) *Análisis de situación de salud (ASIS)*, Departamento de Caquetá. República de Colombia. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/mapa/Analisis-de-Situacion-Salud-Caqueta-2011.pdf>
- Gobernación del Caquetá. Plan de Desarrollo Departamento 2016-2019. “Con usted hacemos más por el Caquetá”. Florencia, Caquetá.
- Gómez, C. (2011). *La educación ambiental en la formación superior en Medellín: Estudio de caso en dos niveles de tres instituciones* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/4535/>
- Gómez C., Botero C. (2012). La ambientalización de la educación superior: estudio de caso en tres instituciones de Medellín, Colombia. *Revista Gestión y Ambiente*, 15(3). 77-88. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/36282/42812>
- González, C. Huizinga-Caillois: Variaciones sobre una visión antropológica del juego. *Enrahonar*, 16(1). 11-39. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/enrahonar/article/viewFile/42724/90978>

- González-Gaudio, E. (2006). Educación ambiental y educación para el desarrollo sustentable: ¿tensión o transición?. *Revista Trayectorias*, vol. VIII (20-21), 52-62. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60715248006>
- González Gaudio, E., Meira-Carrea, P. Á., y Martínez-Fernández, C. N. (2015). Sustentabilidad y Universidad: retos, ritos y posibles rutas. *Revista de la educación superior*, 44(175), 69-93. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v44n175/v44n175a4.pdf>
- Góngora, Y., & Martínez, O. (2012). Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías. *Teoría de la Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13 (3).342-360. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024652016.pdf>
- González Gaudio, E. (1989). La carta de Bogotá sobre universidad y medio ambiente. *Revista de la Educación Superior*, 18(71). 1-4. Recuperado de [http://publicaciones.anuiex.mx/pdfs/revista/Revista71\\_S2A2ES.pdf](http://publicaciones.anuiex.mx/pdfs/revista/Revista71_S2A2ES.pdf)
- Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockström, J., Öhman, M. C., Shyamsundar, P., ... & Noble, I. (2013). Policy: Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, 495(7441), 305. Recuperado de <https://www.nature.com/articles/495305a>
- Grünberg, T. K. (2014). Whats the difference between game mechanics and game dynamics. *Retrieved May, 11, 2014*. Recuperado de <http://www.quora.com/Whats-the-difference-between-game-mechanics-and-game-dynamics>
- Gudynas, E. (2011). Ambiente, sustentabilidad y desarrollo: una revisión de los encuentros y desencuentros. Reyes-Ruiz, J. y Castro-Rosales, E.(coords.) Contornos educativos de la sustentabilidad. México: Universidad de Guadalajara. Recuperado de <http://gudynas.com/publicaciones/GudynasAmbienteDesarrolloEncuentrosMx11.pdf>
- Gudynas, E. (2011). Desarrollo y sustentabilidad ambiental: diversidad de posturas, tensiones persistentes. *La Tierra no es muda: diálogos entre el desarrollo sostenible y el postdesarrollo*, 69-96. Recuperado de <http://gudynas.com/publicaciones/GudynasUsosIdeasSustentabilidadGranada11.pdf>
- Gutiérrez Sabogal, L. H. (2017). *La educación ambiental: una estrategia didáctica para favorecer el conocimiento escolar deseable en educación básica secundaria en la Institución Educativa Departamental Ignacio Pescador de Choachí Cundinamarca*. (Tesis doctoral. Universidad de la Salle Vicerrectoría de Investigación y Transferencia-Facultad de Ciencias de la Educación Doctorado En Educacion y Sociedad Bogotá D. Colombia). Recuperado de [https://ciencia.lasalle.edu.co/doct\\_educacion\\_sociedad/10/](https://ciencia.lasalle.edu.co/doct_educacion_sociedad/10/)

- GIWA, 2012. GIWA Methodology: Details Assessment - Causal Chain Analysis - Policy Options. Global International Water Assessment. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.679.9413&rep=rep1&type=pdf>
- GWP, I. (2009). Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas. Global Water Partnership and International Network Of Watershed Organizations (eds). Recuperado de <http://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/a-handbook-for-integrated-water-resources-management-in-basins-inbo-gwp-2009-spanish.pdf>
- Hanghøj, T. (2011). Playful knowledge. *An Explorative Study of Educational Gaming. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing*. Recuperado de [file:///D:/Downloads/ThorkilHanghoej%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/ThorkilHanghoej%20(1).pdf)
- Hernández, M. P. M., & Gómez, G. L. G. (2014). Actitudes ambientales hacia el agua, una exploración en estudiantes del municipio de Ventaquemada (Boyacá). *Revista. Luna. Azul*, 39(1). 40-62. Recuperado de [http://200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul39\\_4.pdf](http://200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul39_4.pdf)
- Hernández, M. & Posada, A. (2018). RESEARCH ADVANCES ON THE INTEGRAL MANAGEMENT OF WATER RESOURCE IN COLOMBIA. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 21(2), 553-563. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262018000200553](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262018000200553)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.
- Hermosa, D., Marlés, C., & Peña, P. (2010). Las competencias de los administradores del sur del país a la luz del proyecto tuning. *Florencia, Caqueta*.
- Huizinga, Johan (1972). *Homo ludens*. Madrid: Alianza Editores
- \_\_\_\_\_ (1987). *Homo ludens*. México DF: Editorial Alianza.
- \_\_\_\_\_ (1968). *Homo Ludens*. Alianza editorial, Madrid. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5117/9789089640031>
- Ibáñez, M. E., & Muñoz, L. V. A. (2018). Una aproximación a las actitudes de los universitarios hacia el Medio Ambiente. Una experiencia innovadora en el ámbito de las Ciencias Ambientales. *REXE. Revista de estudios y experiencias en educación*, 17(33), 81-100. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6356420>
- IDEAM, (2015). Evaluación Multisectorial de la Huella Hídrica en Colombia. Resultados por subzonas hidrográficas en el marco del Estudio Nacional del Agua 2014. Medellín, Colombia. Recuperado de: [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023272/HH\\_ENA2014.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023272/HH_ENA2014.pdf)

- IDEAM, I. D. (2015). Estudio Nacional del Agua 2014. Recuperado de:  
[http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA\\_2014.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf)
- IDEAM (2019). *Estudio Nacional del Agua 2018*. Bogotá: Ideam: 452 pp. Recuperado de:  
[http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023858/ENA\\_2018.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023858/ENA_2018.pdf)
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). (2010). Dirección de investigación y desarrollo. Capacitación en estrategias y técnicas didácticas. Recuperado el 13/05/2016 de: [http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/infdoc/Est\\_y\\_tec.PDF](http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/infdoc/Est_y_tec.PDF)
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi (2007). Construyendo Agenda 21 para el Departamento de Caquetá “Una construcción colectiva para el Desarrollo Sostenible de la Amazonia Colombiana”. Recuperado de  
<https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/caqueta.pdf>
- İyigün, N. Ö. (2015). What could entrepreneurship do for sustainable development? A corporate social responsibility-based approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 1226-1231. Recuperado de:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815037325>
- Jiménez, A. M., García, L., Moreno, A. S., & Noriega, J. Á. V. (2016). Diseño y evaluación de herramientas lúdicas de aprendizaje socio-ambiental para identificar actitudes, motivaciones y decisiones de la juventud rural campesina contemporánea. *Revista Electrónica Educare*, 20(2), 36-36. Recuperado de  
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v20n2/1409-4258-ree-20-02-00191.pdf>
- Jiménez, C. (2003). *La lúdica: una estrategia que favorece el aprendizaje y la convivencia*. Presentación de experiencias. Programa de licenciatura en preescolar, Fundación Universitaria Montserrate, Bogotá, Colombia.
- Jiménez-Cisneros (2015). Seguridad hídrica: retos y respuestas, la fase viii del programa hidrológico internacional de la UNESCO (2014-2021). *Revista Aqua-LAC* 7(1). 20-27. Recuperado de  
[https://www.researchgate.net/profile/Blanca\\_Jimenez2/publication/312475322\\_Seguridad\\_Hidrica\\_Retos\\_y\\_respuestas\\_Fase\\_VIII\\_del\\_Programa\\_Hidrologico\\_Internacional/link/s/587e1b0008ae4445c06f6e31/Seguridad-Hidrica-Retos-y-respuestas-Fase-VIII-del-Programa-Hidrologico-Internacional.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Blanca_Jimenez2/publication/312475322_Seguridad_Hidrica_Retos_y_respuestas_Fase_VIII_del_Programa_Hidrologico_Internacional/link/s/587e1b0008ae4445c06f6e31/Seguridad-Hidrica-Retos-y-respuestas-Fase-VIII-del-Programa-Hidrologico-Internacional.pdf)
- Johnson, R. B. y Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time has Come [La investigación de métodos mixtos: Un paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado]. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. Recuperado de <http://www.tc.umn.edu/~dillon/CI%208148%20Qual%20Research/Session%2014/Johnson%20&%20Onwuegbuzie%20PDF.pdf>

- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction* (p. 93). San Francisco: Wiley. Recuperado de <https://www.igi-global.com/gateway/article/74836#pnlRecommendationForm>
- Lacruz F. (2005). La empresa ambientalmente responsable. Una visión de futuro. *Economía*, 1(21), 39-58. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195617349003>.
- Leff, E. (2012). Pensamiento ambiental latinoamericano: patrimonio de un saber para la sustentabilidad. *Environmental Ethics* 34(1). 97-112. Recuperado de <http://www.cep.unt.edu/papers/leff-span.pdf>
- Leff, E. (2009). Hacia una racionalidad ambiental. Recuperado de [www.tierramerica.info/noz.pht?lang=esp&idenews&3162&olt=404](http://www.tierramerica.info/noz.pht?lang=esp&idenews&3162&olt=404)
- Leff, E. (1993). Epistemología ambiental. São Paulo: Cortez.
- \_\_\_\_\_. (2002). Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder. 3ªed, México: Siglo Veintiuno.
- \_\_\_\_\_. (2006). Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes. Barcelona: I Congreso internacional interdisciplinar de participación, animación e intervención socioeducativa. CNEA.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C.: Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. 124 p.
- Congreso de la República. (5 de Julio de 2012). Política Nacional de Educación Ambiental (Ley 1549 del 2012). Bogotá, Colombia.
- Congreso de la República. (9 de junio del 2015). Plan Nacional de Desarrollo. (Ley 1753 de 2015). Bogotá, Colombia.
- Congreso de la República. (11 de junio de 1997). Programa para el uso eficiente y ahorro del agua (Ley 373 de 1997). Diario Oficial No. 43.058 de Bogotá, Colombia.
- Linares (2016). *La eficacia del juego y la creatividad para la integración social de los inmigrantes*. (Tesis Doctoral. Universidad Complutense De Madrid). Recuperado de <https://eprints.ucm.es/38959/1/T37736.pdf>
- Litzner L., y Werner R. (2019). Education for Sustainable Development in the context of higher education in Bolivia. Perceptions of university professors." *Teoría de la Educación*, 31 (1). 149-173. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/teri.19037>

- Lemos Vásquez, J. E. El cuidado del agua: una propuesta Pedagógica de Educación Ambiental, desde la perspectiva biocéntrica, basada en la cosmovisión de las etnias Cubeos, Jiw, Piratapuyos y Tuyucas.(Tesis doctoral, Universidad Santo Tomás). Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15143/2018jaimelomos3.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Lopez, A. C. (2017). Gestión integral del agua y del territorio: apuntes para afrontar los retos de sostenibilidad del sector agua y saneamiento (No. 015812).Departamento Nacional de Planeación. Recuperado de <https://ideas.repec.org/p/col/000118/015812.html>
- Losada, L. M., & Rodríguez, M. P. (2010). Evaluación de la calidad del agua de la quebrada La Perdiz en el área urbana de Florencia (Caquetá, Colombia). *Momentos de Ciencia*, 7(2). Recuperado de <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/momentos-de-ciencia/article/view/200>
- Luna, S., & Madroñero, S. (2016). Importance Of The Social Component In Water Resources Management, The Encano River, Ramsar La Cocha Wetland (Nariño, Colombia). *Luna Azul*, (42), 200-216. <http://dx.doi.org/10.17151/luaz.2016.42.13>
- Madani, K., Pierce, T. W., & Mirchi, A. (2017). Serious games on environmental management. *Sustainable Cities and Society*, 29(1). 1-11. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670716301834>
- Marín-Díaz, V. (2015). La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. *Digital Education Review*, 27 (1). Recuperado de <http://greav.ub.edu/der>
- Martínez C., R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, vol. XIV, (1), 97-111. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114419010>.
- Martínez Valdés, Y., & Villalejo García, V. M. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(1), 58-72. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v39n1/riha05118.pdf>
- Marlés, C., Hermosa, D., & Peña, P. (2012). GRIICA Colombia Caso Ascolfa Capítulo Centro. Primera Edición. *Florencia, Caquetá*. Artes gráficas Editores.
- Marlés, C., Peña, P. y Gómez, C. (2017). La lúdica como estrategia para la educación y cultura ambiental en el contexto universitario. *Revista UNIMAR*, 35(2), 283 -292. Recuperado de <http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/unimar/article/view/1540/pdf>
- Mejía, L., Arango, C., Rocha, J. y Pinzón., A. (2014). Diseño y Evaluación de Juegos. Dispositivos lúdicos, pedagógicos y didácticos. Una propuesta desde la Cibernética de Tercer Orden. Bogotá. Impregraf.

- Mei-Hui Lin, Jiayao Hu, Ming-Lang Tseng, Anthony SF Chiu, Sr. Lin Chuny (2015). El desarrollo sostenible en la educación superior tecnológica y profesional: Equilibrado medidas de cuadro de mando con la incertidumbre. (Tesis Doctoral. Universidad Mingdao, Taiwán). Recuperado de: [www.elsevier.com/locate/jclepro](http://www.elsevier.com/locate/jclepro)
- Meinzen-Dick, R., Janssen, M. A., Kandikuppa, S., Chaturvedi, R., Rao, K., & Theis, S. (2018). Playing games to save water: Collective action games for groundwater management in Andhra Pradesh, India. *World Development*, 1(107). 40-53. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X18300445>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2012). *Guía de Diseño e implementación de Proyectos Ambientales Escolares PRAE desde la Cultura del Agua/*. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/cultura-del-agua/Guia-de-diseno-e-implementacion-de-PRAE-desde-la-cultura-del-agua.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Educación. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental-SINA. Final*. Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Educación, Bogotá. Recuperado de : [http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703\\_152904399\\_919/politica\\_educacion\\_amb.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf)
- Ministerio de Medio Ambiente. (2015). *Acuerdo 407*. Programa Nacional de Educación Ambiental y Participación Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Alianza MADS-MEN, Colombia. Recuperado de <https://manantiatialgrande.files.wordpress.com/2012/07/criterios-prae-significativos-2015-mads-men-1.pdf>
- Ministerio de Justicia (2015). *Decreto 1075 de 2015*. Por medio del cual se expide el Decreto único Reglamentario del Sector Educación. Diario oficial. 816. Colombia. Recuperado de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30019930>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2001). *Política Nacional de Investigación Ambiental, Consejo Nacional Ambiental Departamento Nacional de Planeación Colciencias*. Colombia
- Mc Pherson, M., & Hernández, P. (1998). *La educación ambiental en la enseñanza de las ciencias*. In CD “II Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias”. La Habana: OEI. Recuperado de <http://www.bio-nica.info/biblioteca/McPherson-EducacionAmbiental.pdf>
- Morales, T., Machado, L., Suárez, N. (2017). Enfoque de formación en valores por el medio ambiente en estudiantes universitarios (UTI Ambato- UMET Machala) en el Ecuador. *Revista Conrado*, 13(1-Ext), 132-137. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

- Moscoloni, N. (2005). Complementación metodológica para el análisis de datos cuantitativos y cualitativos en evaluación educativa. *Revista Electrónica de Metodología aplicada*, 10(2), 1-10. Recuperado de <http://www.psico.uniovi.es/rema/v10n2/moscoloni.pdf>
- Morin, E. (2004). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. México: UNESCO. Recuperado de [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/humanas/mtria\\_edu/2021082/und1/anexos/siete\\_saberes.pdf](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/humanas/mtria_edu/2021082/und1/anexos/siete_saberes.pdf)
- Murcia y Chávez (2009). Macro invertebrados acuáticos (clase insecta) como bioindicadores en la cuenca alta del río Caquetá. *AMAZONIA Y AGUA: DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL SIGLO XXI*. Unesco Etxea 119-125
- Muñoz, J.J., Chávez, M. I., Muñoz. C. Y., Reveles Hernández R. G, Muñoz Moreno Y. A. & Moreno García M. A. (2012). Importancia de la institución de educación en el cuidado del medio ambiente. Experiencia de la cultura ambiental en la Universidad Autónoma de Zacatecas. México. *Revista electrónica de Veterinaria* 13(5), 1-12. Recuperado de: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050512/051202.pdf>
- Naciones Unidas (2016). *Agenda 2030 y los objetivos de Desarrollo Sostenible*. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Impreso en Santiago. Recuperado de <http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>
- Nannetti, D. (2017). *Caja de herramientas de educación ambiental (CHE-A): Estudio exploratorio sobre la Caja de Herramientas de Educación Ambiental, como estrategia educativa alternativa y lúdica, que motiva y fortalece la apropiación del conocimiento en torno a temáticas ecológicas, en los estudiantes de la Fundación EULER, en la ciudad de Bogotá*. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/34409>
- Navarro, Y. & Pineda, C. (2018). La sensibilización ambiental en comunidades de aprendizaje. Una experiencia desde la investigación acción participativa. *Revista Agrollania de Ciencia y Tecnología*, 16(1). 8-14. Recuperado de <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/agrollania/article/view/698>
- Nieto, N. (2011). La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas. *Política y Cultura*. 36(1). 157-176. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=267251226007>
- Novo, M. (2009). La Educación Ambiental una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*. Número extraordinario (1).195-217. Recuperado de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=novo+2009&oq=novo+200](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=novo+2009&oq=novo+200)
- Nzumba, M. (2018). La educación ambiental, un reto para la formación del profesional en Angola. Varona. *Revista Científico Metodológica*, 1(67). 1-8. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1992-82382018000200024](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382018000200024)

OECD/ECLAC (2014). OECD Environmental Performance Reviews: Colombia 2014, OECD Publishing. Naciones Unidas, CEPAL

Ojeda-Barceló, F., Gutiérrez-Pérez, J., & Palacios, F. J. P. (2011). Diseño, fundamentación y validación de un programa virtual colaborativo en educación ambiental. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 29(1), 127-146. Disponible en línea: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewArticle/243828/0>

Ordóñez, L. I. L., & Rie, W. (2019). La Educación para el Desarrollo Sostenible en la universidad boliviana. Percepciones del profesorado. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 31(1 (en-jun)), 149-173. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/teri.19037>

Ortegón, L. H., Lopez, A. G., & Rodriguez, M. P. (2011). Coliformes totales y fecales como herramienta para evaluar la calidad de agua de la cuenca del río Hacha, Florencia-Caquetá. *Momentos de Ciencia*, 8(1). Recuperado de <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/momentos-de-ciencia/article/view/205>

Osborn, A. (2012). *Applied Imagination-Principles and Procedures of Creative Writing*. Read Books Ltd.

ONU (2015). "El agua, fuente de vida" 2005-2015. Secretariado de Naciones Unidas ni de la ONU-DIpa. Recuperado de [https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/WM\\_IIIESP.pdf](https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/WM_IIIESP.pdf)

PNUD (2014). Caquetá: Análisis de conflictividades. Recuperado de <https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/Paz/undp-co-caqueta-2014.pdf>

Pardo Rozo, Y. Y., Andrade Adaime, M. C., & Cetina, S. A. (2017). Estimación de la huella ecológica en estudiantes del programa Administración de Empresas de la Universidad de la Amazonia. *Sotavento MBA*, (29).18-28. Recuperado de <file:///D:/Downloads/Dialnet-EstimacionDeLaHuellaEcologicaEnEstudiantesDelProgr-6505535.pdf>

Paredes Ortiz, J. (2002). El deporte como juego: un análisis cultural. Recuperado de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/10115/1/Paredes-Ortiz-Jesus.pdf>

Pascuas Rengifo, Y., Correa Cruz, L., & Marlés Betancourt, C. (2016). Desafíos para asumir la educación y la cultura ambiental. *Horizontes Pedagógicos*, 18(1), 34-42. Recuperado a partir de <https://horizontespedagogicos.iberro.edu.co/article/view/18103>

Pasek, E. (2004). Hacia una conciencia ambiental. *Educere*, 8(24), 34-40. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35602406.pdf>

- Planells, A. J. (2018). Uso de juegos de mesa en el diseño de videojuegos: una experiencia universitaria. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 44(1), 415-426. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v44n1/0718-0705-estped-44-01-00415.pdf>
- Pérez Espinoza, J.M., EspinozaCarrión, C., & Peralta Mocha, B. (2016). La responsabilidad social empresarial y su enfoque ambiental: una visión sostenible a futuro. *Revista Universidad y Sociedad [seriada en línea]*, 8 (3). 169 - 178. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Pérez, F. A., Franco, J. C., Vélez, D. A., Vargas, C. M., y Quintero, L. A. (2018). De la responsabilidad social empresarial a la responsabilidad ambiental universitaria. *Revista Lebrez*, 10, 133-155. Recuperado de <https://doi.org/10.15332/rl.v0i10.2201>
- Piñeiro, T. & Costa, C. (2015). ARG (juegos de realidad alternativa). Contribuciones, limitaciones y potencialidades para la docencia universitaria [ARG (Alternate Reality Games). Contributions, Limitations, and Potentialities to the Service of the Teaching at the University Level]. *Comunicar*, 44, 141-148. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/158/15832806015/>
- Pita-Morales, L. A. (2016). Línea de tiempo: educación ambiental en Colombia. *Praxis*, 12(1), 118-125. Recuperado de <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/1853>
- Porras Y. (2015). Representaciones sociales sobre la crisis ambiental de profesores de química en formación inicial de la Universidad Pedagógica Nacional. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, (38), 37-55. Recuperado de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/3786/3361>
- Quijano Samper, P. (2015). Panorama de la Educación Ambiental en los Países del Convenio Andres Bello. Convenio Andres Bello. Bogota: Secab Publicaciones.
- Ramos, G. C. D. (2014). Ciudad, agua y cambio climático: una aproximación desde el metabolismo urbano. *Medio ambiente y urbanización*, 80(1), 95-123. Recuperado de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=gian+carlo+delgado+2014&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=gian+carlo+delgado+2014&btnG=)
- Rengifo, B., Quitiaquez, L., & Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII Coloquio internacional de Geocrítica. Colombia. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>.
- Reyes, P. C. (2010). Importancia de la resiliencia biológica como posible indicador del estado de conservación de los ecosistemas: implicaciones en los planes de manejo y conservación de la biodiversidad. *Biológicas Revista de la DES Ciencias Biológico Agropecuarias*, 12(1), 1-7. Recuperado de [http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-10/SEMANA5/Lectura\\_4Semana5.pdf](http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-10/SEMANA5/Lectura_4Semana5.pdf)

- República de Colombia. (12 de JULIO de 2012). LEY 1549. Por medio de la Cual se fortalece la Institucional de la Política Nacional de Educación Ambiental . Bogotá, Colombia.
- Reyes Hidalgo, E., & Hernández Mejía, O. L. (2016). La lúdica como estrategia pedagógica que conlleva a la conservación y el uso adecuado del agua en los estudiantes del grado preescolar de la institución educativa bosques de pinares de Armenia Quindío. Recuperado de <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/851>
- Ríos, G., Peña, P., Espinosa, L., Marlés, C. (2012). Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología + innovación del departamento del Caquetá 2012-2025. Florencia: Gobernación del Caquetá.
- Ro, M., Brauer, M., Kuntz, K., Shukla, R., & Bensch, I. (2017). Making Cool Choices for sustainability: Testing the effectiveness of a game-based approach to promoting pro-environmental behaviors. *Journal of Environmental Psychology*, 53. 20-30. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272494417300804>
- Rodríguez Andara, A., Río Belver, R., Villota Salazar, N., García Marina, V., Larrañaga Lesaka, J. M., Gavilanes Trapote, J., & Akizu, O. (2016). Conocimiento ambiental y desarrollo sostenible en el ámbito de la formación universitaria. Seminario La Universidad en el SXXI: nuevos módulos. Recuperado de <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/handle/123456789/4795>
- Rodríguez Arocho, W. C. (1999). El legado de Vygotski y de Piaget a la educación. *Revista Latinoamericana de psicología*, 31(3), 477-490. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/805/80531304.pdf>
- Romero-Rodríguez, L. M., Torres-Toukoumidis, Á., & Aguaded, I. (2017). Ludificación y educación para la ciudadanía. Revisión de las experiencias significativas. *Educación*, 53(1), 109-128. Recuperado de <http://educar.uab.cat/article/viewFile/v53-n1-romero-torres-aguaded/846-pdf-es>
- Ratti, M. & Chhibber, S. (2014). Green entrepreneurship: road to green economy-environment-sustainable social system. *International Journal of Social Science & Interdisciplinary Research IJSSIR*, 3 (11).82-95. Disponible en [indianresearchjournals.com](http://indianresearchjournals.com).
- Sanabria, S. & Hurtado, Enrique. (2017). Emprendimiento verde en torno a la conservación y recuperación del agua y sus espacios en Bogotá y Medellín (Colombia). *Revista Facultad de Ciencias Económicas* 26(1). 93-111. DOI: <https://doi.org/10.18359/rfce.3141>
- Sáez, V. (1999). Consideraciones sobre la preparación, valores y creencias de los estudiantes de Geografía de la Universidad Central de Venezuela con respecto a la Educación Ambiental. *Terra*, 15(024), 117-131. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/721/72102407.pdf>

- Sauvè, L. (2010). Educación científica y educación ambiental un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 5-18. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/view/189092>
- Sauvé, L. (2017). Educación Ambiental y ecociudadanía: un proyecto ontogénico y político. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental* 53(1), 261-278. Recuperado de: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/7306>
- Seguí., García,D.,y Guerrero. G. (2016). Huella hídrica: análisis como instrumento estratégico de gestión para el aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos. *Ciencia Nicolaita*, (69).Recuperado de <http://www.cic.cn.umich.mx/index.php/cn/article/view/342>
- Sosa Espinosa, A., Gielen, E., Palencia Jiménez, J. S., Pérez Alonso, Y., Moreno Navarro, M., Córdovez, T., & Trénor Galindo, M. M. (2018, September). El aprendizaje lúdico como estrategia didáctica: El territorio en Juego. In IN-RED 2018. IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (pp. 1493-1503). Editorial Universitat Politècnica de Valencia. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/113212>
- Stefani, G., Andrés, L., & Oanes, E. (2014). Transformaciones lúdicas. Un estudio preliminar sobre tipos de juego y espacios lúdicos. *Interdisciplinaria*, 31(1), 39-55. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=>
- The Water Footprint Network. State of the Art. A. Hoekstra, A. Chapagain, M. Aldaya, M. Mekonnen. (2009). The Water Footprint assessment Manual. Settings the global Standard.
- Torres Carrasco, M. (1996). La dimensión ambiental: un reto para la educación de la nueva sociedad, proyectos ambientales escolares PRAE. Una estrategia para la inclusión de la dimensión ambiental en la escuela. Santafé de Bogotá: Serie Documentos Especiales Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de <http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MMA-0190/MMA-0190.pdf>
- Torres Carrasco, M.(1998). Dimensión ambiental universidad y sociedad. Documento preparado para la Corporación Calidad, ICFES, Bogotá D.C., Colombia, 1998.
- Torres, E., & Valdés, O. (1996). Cómo lograr la educación ambiental de tus alumnos. *Pueblo y Educación. La Habana*.
- Torres, L. (2014). Sistema Lerma: una visión política en la gestión pública del agua, ¿solución Estatal o Federal?. ISBN: 978- 607-8087-16-7.
- Torres Parra, E. A., Linares Gómez, I. L., Bejarano, M., & Vianney, F. (2019). Lagoon hero: gamificación y realidad aumentada como recurso didáctico para promover actitudes de cuidado y preservación de la biodiversidad en humedales cundiboyacenses. (Tesis de Maestría), Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, Colombia.

- Torres-Toukoumidis A. (2016). Evaluación de políticas públicas con técnicas de gamificación para la educación ciudadana. Tesis Doctoral. Universidad de Huelva. España. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Angel\\_Torres-Toukoumidis/publication/309488886\\_Evaluacion\\_de\\_politicas\\_publicas\\_con\\_tecnicas\\_de\\_gamificacion\\_para\\_la\\_educacion\\_ciudadana\\_Public\\_Policy\\_Evaluation\\_through\\_Gamification\\_Technique\\_for\\_Citizenship\\_education/links/581331f308ae90acb23b17e9.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Angel_Torres-Toukoumidis/publication/309488886_Evaluacion_de_politicas_publicas_con_tecnicas_de_gamificacion_para_la_educacion_ciudadana_Public_Policy_Evaluation_through_Gamification_Technique_for_Citizenship_education/links/581331f308ae90acb23b17e9.pdf).
- Tobón, S., Pimienta, J., García, J. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Primera Edición, PEARSON EDUCACIÓN, México, 2010. Recuperado de <http://files.ctezona141.webnode.mx/200000004-8ed038fca3/secuencias-didacticastobon-120521222400-phpapp02.pdf>
- Tovar-Gálvez, J. C. (2017). Pedagogía ambiental y didáctica ambiental: tendencias en la educación superior. *Revista Brasileira de Educação*, 22(69), 519-538. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782017226926>
- UNESCO, 1978. Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi (URSS), 1977. Informe final. Doc. EDMD. 49. UNESCO. París
- UNESCO. (1977). Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Final UNESCO-PNUMA, TIBILISI.
- UNESCO (2012). Education for Sustainable Development Sourcebook. place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia. Recuperado de [http://www.lacult.unesco.org/docc/2012\\_Educ\\_para\\_des\\_sost.pdf](http://www.lacult.unesco.org/docc/2012_Educ_para_des_sost.pdf)
- UNESCO (2014). Documento de posición sobre la educación después de 2015. ED-14/EFA/POST2015/1. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002273/227336s.pdf>
- UNESCO (2017). Informe de Educación para los objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje. París: UNESCO. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002524/252423s.pdf>
- Universidad de la Amazonia (16 de Octubre de 2019). Resolución No. 3626 Por el cual se adopta el Plan Institucional de gestión Ambiental PIGA 2019-2028. Recuperado de <https://www.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/Rectoria/Resoluciones/2019/Resolucion%203626.pdf>
- Universidad de la Amazonia (16 de Julio de 2008). Plan de gestión Ambiental. Recuperado de <http://apps.udla.edu.co/documentos/docs/Oficina%20Asesora%20de%20Planeacion/Sistema%20Integrado%20de%20Gestion%20de%20Calidad/Plan%20de%20gestion%20ambiental.pdf>
- Universidad de la Amazonia (2006). Proyecto Pedagógico Institucional (PPI). Florencia.

- Universidad de la Amazonia(2018). Proyecto Educativo Institucional. Recuperado de:  
<https://www.udla.edu.co/documentos/docs/Departamento%20de%20Pedagogia/PPI/PEI%20UNIAMAZONIA%20APROBADO%2026%2009%202018.pdf>
- Universidad de la Amazonia (2014). Proyecto Educativo Programa Administración de Empresas. Recuperado de  
<http://apps.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/Programas%20Academicos/Administracion%20de%20Empresas/Proyecto%20Educativo/2014/Proyecto%20educativo.pdf>
- Uribe, R. V., Cobos, S. A. U., & Ortega, A. S. (2017). Aprendizaje basado en juegos. Una alternativa viable para la enseñanza significativa de la sustentabilidad. *Revista Electrónica sobre Educación Media y Superior*, 4(7), 1-16. Recuperado de  
<http://www.cemys.org.mx/index.php/CEMYS/article/view/277>
- Uribe Vanegas, M. (2014). Evaluación de la huella hídrica azul y gris de la Central Hidroeléctrica Miel I de Isagen SAESP. Escuela de Ingeniería, Universidad de EAFIT, Colombia. disponible en  
 línea: <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/5305/Proyecto%20de%20Grado%20final%20-%20Marcela%20Uribe%20Vanegas.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Uslu, D., Hancioglu, Y. & Demir, E. (2015). Applicability to Green Entrepreneurship in Turkey: A Situation Analysis. *World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship. Procedia - Social and Behavioral Sciences* 195(1).1238-1245. Recuperado de  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815037453>
- Valero-Avenida María Nay; María Elena Febres Cordero-Briceño (2019) Educación Ambiental y Educación para la Sostenibilidad: historia, fundamentos y tendencias. *Revista Encuentros*, Vol. 17-02. Doi:<http://dx.doi.org/10.15665/encuent.v17i02.661>
- Vallaes, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(12), 105-117. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-28722014000100006&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-28722014000100006&script=sci_arttext&lng=pt)
- Valverde, J.(2010). El movimiento de «educación abierta» y la «universidad expandida. *TENDENCIAS PEDAGÓGICAS* 16(1). 157-180. Recuperado de  
<file:///D:/Downloads/Dialnet-ElMovimientoDeEducacionAbiertaYLaUniversidadExpand-3341542.pdf>
- Vargas, C., & Estupiñán, M. R. (2012). Estrategias para la educación ambiental con escolares pobladores del páramo Rabanal (Boyacá). *Revista luna azul*, (34), 10-25. Recuperado de  
<http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n34/n34a02.pdf>
- Vargas C., Medellín, J., Vázquez,L.& Gutiérrez, G. (2011). Environmental attitudes in higher education students in mexico. *Luna Azul*, (33), 31-36. Recuperado de

- [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-24742011000200004&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-24742011000200004&script=sci_arttext&tlng=en)
- Vásquez, R., & Buenfil, M. O. (2012). Huella hídrica de América Latina: retos y oportunidades. *Aqua-LAC*, 4(1), 41-48. Disponible en línea: [http://www.huellahidrica.org/Reports/Vazquez%20del%20Mercado%20Arribas%20and%20Buenfil%20\(2012\).pdf](http://www.huellahidrica.org/Reports/Vazquez%20del%20Mercado%20Arribas%20and%20Buenfil%20(2012).pdf)
- Vásquez, J. (2008). Juego y Aprendizaje. Trabajo de Maestría. Universidad del Zulia. Venezuela. Recuperada de [http://tesis.luz.edu.ve/tde\\_busca/archivo.php](http://tesis.luz.edu.ve/tde_busca/archivo.php).
- Velásquez Navarro, J. J. (2008). Ambiente lúdico de aprendizaje, diseño y operación. México: Trillas.
- Vélez, I. (2016). La gamificación en el aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Rastros Rostros*, 18(33), 27-38. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6515606>
- Villalustre, L., Del Moral, M. (2015). Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, 2015, 27(1).13-31. DOI: <https://doi.org/10.1344/der.2015.27.1>
- Vygotsky, L. (2009) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. (3ª ed). Crítica, Barcelona.
- Vygotsky, L. S. (1978). El papel del juego en el desarrollo. Editorial Crítica. Barcelona.
- Vygotsky, L.S. (1982). El papel del juego en el desarrollo. El desarrollo de los procesos superiores. The role of play in children's development. Development of higher processes. Barcelona.
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design based Research and Technology-Enhanced Learning Environments. *ETR&D*, 53(4), pp. 5-23. Recuperado de [https://ideascale.com/userimages/sub-1/898000/panel\\_upload\\_12279/30221206.pdf](https://ideascale.com/userimages/sub-1/898000/panel_upload_12279/30221206.pdf)
- Wertsch, J. V., & Stone, C. A. (1999). The concept of internalization in Vygotsky's account of the genesis of higher mental functions. *Lev Vygotsky: Critical assessments*, 1, 363-380.
- WATER, UN. (2017). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Aguas residuales: El recurso desaprovechado. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002475/247552s.pdf>
- WWAP. (2015). (United Nations World Water Assessment Programme) The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World. Paris, UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231823>

- WWAP, P. (2016). (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). 2016. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016: Agua y Empleo. París, UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244103>
- WWAP (2019). (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de la UNESCO). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás. París, UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367304>
- Y. Chaudy, T. Connolly, Specification and Evaluation of an Assessment Engine for Educational Games: Integrating Learning Analytics and Providing an Assessment Authoring Tool, Entertainment Computing (2019), doi:<https://doi.org/10.1016/j.entcom.2019.100294>
- Yutao Wang a, Han Shi b, Mingxing Sun a, Donald Huisingh c, Lars Hansson d, Renqing Wang. (2013). ¿Avanzar hacia una sociedad ecológicamente solida? a partir de universidades verdes y la educación superior enfocada al medio ambiente. China.
- Zuluaga, C.& Gómez, M. (2016). Metodología lúdica para la enseñanza de la programación dinámica determinista en un contexto universitario. *Entramado*, 12(1), 236-249. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5755321>

## 7. ANEXOS

### *Anexo 1. Categorías y preguntas grupo focal diagnóstico*

CATEGORIA	PREGUNTAS
<b>Importancia del Recurso Hídrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Porque considera que el agua es importante para la vida?</li> <li>• ¿Cuáles son las necesidades básicas que satisface el agua en su vida?</li> <li>• ¿En qué actividades cotidianas utiliza el agua?</li> <li>• ¿Cómo influye el ser humano sobre los recursos hídricos?</li> <li>• ¿Cuáles son las actividades productivas que se desarrollan en el Caquetá que afecta la calidad, cantidad y disponibilidad del agua?</li> <li>• ¿Qué actividades realiza para cuidar el agua?</li> <li>• ¿Qué actividades realiza la comunidad para cuidar el agua?</li> <li>• ¿Qué actividades realiza los entes territoriales para cuidar el agua?</li> <li>• ¿Cómo percibe la calidad del agua que llega a su hogar?</li> <li>• ¿Cómo percibe el agua que posee el Caquetá en cuanto a calidad, cantidad y disponibilidad?</li> <li>• ¿Cómo se puede hacer uso sostenible del recurso hídrico?</li> </ul>
<b>Problemas del Recurso Hídrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son las actividades productivas que se desarrollan en el Caquetá que afectan la calidad, cantidad y disponibilidad del agua?</li> <li>• ¿Cuál es el principal problema que tiene el recurso hídrico en el Caquetá?</li> <li>• ¿Cuáles son las posibles fuentes de contaminación presentes en los recursos hídricos que abastecen Caquetá?</li> <li>• ¿Qué acciones debería hacer las personas para ayudar a resolver esta problemática?</li> <li>• ¿Cómo futuros administradores de empresas, qué acciones propone para resolver la problemática del recurso hídrico?</li> </ul>
<b>Gestión del Recurso Hídrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Conocen alguna herramienta para Cuantificar el consumo de agua tanto individual como en la producción de bienes y servicios?</li> <li>• ¿En qué consiste la gestión hídrica?</li> <li>• ¿Qué es el agua virtual? ¿Qué sabe sobre Huella hídrica?</li> <li>• ¿Se puede gestionar el recurso hídrico? ¿Qué acciones implicaría el proceso de gestión?</li> </ul>

## **Anexo 2. Diagnóstico de conocimientos y problemáticas de la gestión hídrica**

OBJETIVO: Evaluar los conocimientos previos, problemáticas e interés en la gestión de recursos hídricos y temas relacionados. Respetado estudiante, es imprescindible que por favor conteste las preguntas objetivamente. Se agradece la disposición de tiempo y espacio prestado.

*El agua es vida, danos tu opinión!*

### **I. CARACTERÍSTICAS DE LOS ENCUESTADOS**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ SEMESTRE: \_\_\_\_\_ JORNADA: \_\_\_\_\_  
 LUGAR DE PROCEDENCIA \_\_\_\_\_ EDAD: 16-20 \_\_\_\_\_ 21-25 \_\_\_\_\_ 25-30 \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_  
 Trabaja?: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ESTADO CIVIL: casado \_\_\_\_\_ soltero \_\_\_\_\_ unión libre \_\_\_\_\_ No. Hijos o personas a cargo: \_\_\_\_\_  
 Estrato Socioeconómico de la vivienda donde reside actualmente: 0-1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

**II. ASPECTOS RELACIONADOS CON EL CONOCIMIENTO.** A continuación se enuncian una serie de preguntas acerca del agua y los recursos hídricos en Colombia. Señale si para usted cada enunciado es “verdadero”, “falso”, o “no sabe”.

a. Los recursos hídricos son todas las fuentes naturales de agua, esenciales en el funcionamiento de los ecosistemas y en todas las actividades humanas.

Falso: \_\_\_ Verdadero: \_\_\_ No sabe: \_\_\_\_\_

b. El 0.8 % del total del agua del planeta es accesible para consumo humano, siendo en su gran mayoría agua subterránea y, en mucho menor medida, agua superficial.

Falso \_\_\_ Verdadero: \_\_\_ No sabe: \_\_\_\_\_

c. El agua es inagotable para los próximos 100 años en el mundo.

Falso \_\_\_ Verdadero \_\_\_ No Sabe \_\_\_

d. En el año 2050 cerca de 80 países tendrán escasez de agua:

Falso \_\_\_ Verdadero \_\_\_ No Sabe \_\_\_

e. Colombia es uno de los países a nivel mundial con mayor riqueza hídrica, sin embargo esta riqueza está siendo afectada por químicos y aguas residuales.

Falso \_\_\_ Verdadero \_\_\_ No Sabe \_\_\_

f. La oferta hidrográfica de Colombia está compuesta por cinco áreas hidrográficas asociadas a las principales vertientes del país las cuales son: Caribe, Magdalena – Cauca, Orinoco, Pacífico y Amazonía.

Falso \_\_\_ Verdadero: \_\_\_ No sabe: \_\_\_\_\_

g. En Colombia La demanda total de agua es de 35.987,1 Mm<sup>3</sup> y la oferta hídrica nacional es de 2.011.655 Mm<sup>3</sup>

Falso \_\_\_ Verdadero \_\_\_ No Sabe \_\_\_

h. El consumo promedio de agua de una persona en Colombia es de 200 litros diarios.

Falso \_\_\_ Verdadero \_\_\_ No Sabe \_\_\_

i. La agricultura es el principal usuario de recursos de agua dulce, y en Colombia el porcentaje demandado de agua para actividades agrícolas es aproximadamente el 46.6%.

Falso \_\_\_ Verdadero \_\_\_ No Sabe \_\_\_

j. Las Corporaciones Autónomas Regionales, son responsables de la administración y protección de los recursos naturales renovables en Colombia. Falso \_\_\_ Verdadero \_\_\_ No Sabe \_\_\_

k. La Huella Hídrica corresponde al volumen usado de agua para un proceso antrópico que no retorna a la cuenca de donde fue extraída o retorna con una calidad diferente a la original.

Falso \_\_\_ Verdadero \_\_\_ No Sabe \_\_\_

l. La huella hídrica tiene tres componentes, dos de ellos asociados a la cantidad de agua (verde y azul) y uno a la calidad del agua (gris).

Falso \_\_\_ Verdadero \_\_\_ No Sabe \_\_\_

m. La huella hídrica es un indicador de Gestión del Recurso Hídrico. Falso \_\_\_ Verdadero \_\_\_ No Sabe \_\_\_

n. El mal uso del agua puede ocasionar problemas, conflictos y desastres ambientales, por lo que es necesario gestionar el recurso hídrico.

Falso \_\_\_ Verdadero \_\_\_ No Sabe \_\_\_

ñ. Una con flechas los siguientes conceptos y significados:

Gestión de Recursos Hídricos

\* La demanda de agua es más alta que la cantidad disponible durante un periodo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad.

Huella Hídrica

\* El proceso de circulación del agua entre los distintos compartimentos que forman la hidrosfera.

Tensión Hídrica

\* El suministro anual de agua dulce renovable está entre los 1.000 y 1.700 metros cúbicos por persona.

Estrés Hídrico

\* El contenido de agua oculta en cualquier bien o servicio consumidos por un individuo o grupo de individuos de un país.

Ciclo Hidrológico

\* Proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua en interacción con los demás recursos naturales, maximizando el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales

Responda sí o no a las siguientes afirmaciones:

o. Conoce los servicios ambientales relacionados con el agua? SI \_\_\_ NO \_\_\_

p. ¿El agua en el Departamento del Caquetá es un recurso inagotable? SI \_\_\_ NO \_\_\_

q. ¿Conoce la política ambiental o normatividad ambiental colombiana relacionada con el recurso hídrico? SI \_\_\_ NO \_\_\_

r. ¿Conoce usted el plan de gestión ambiental de la Universidad de la Amazonia? SI \_\_\_ NO \_\_\_

s. ¿Conoce algún programa relacionado con el recurso hídrico que propone el plan de gestión ambiental de la Uniamazonia? SI \_\_\_ NO \_\_\_

t. En el actual semestre, ha observado temas relacionados con el recurso hídrico y/o la huella hídrica o en alguno de los cursos. SI \_\_\_ NO \_\_\_ Cuál: \_\_\_\_\_

Marque con una X su respuesta.

u. En Colombia qué actividad productiva requiere mayores niveles de agua?

- |                        |   |
|------------------------|---|
| a. Hidroeléctricas ___ | d. Producción de alimentos y bienes ___ |
| b. Minería ___         | e. Actividad agrícola y pecuaria ___    |
| c. Hidrocarburos ___   | f. No sabe ___ g. Otra: _____           |

v. Cuáles son los principales problemas relacionados con el recurso hídrico que se presentan en el Caquetá?

Seleccione 3 y priorice de 1 a 3 de acuerdo al nivel de importancia. (1 mayor importancia, 2 menor importancia).

- |   |   |
|---|---|
| a. Deficiente Gestión y planificación del Recurso Hídrico ___ | f. Aguas Residuales ___                           |
| b. Inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos ___       | g. Cultura y prácticas de uso de la población ___ |
| c. Deforestación en las cuencas de los ríos ___               | h. Crecimiento demográfico ___                    |
| d. Falta de campañas educativas ___                           | i. Otro ___                                       |
| e. Ganadería y actividades agropecuarias ___                  |   |

w. Cuáles son los principales problemas relacionados con el recurso hídrico en Colombia?

Deficiente Gestión y planificación del Recurso Hídrico \_\_\_\_\_ Aguas Residuales \_\_\_\_\_  
 Inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos \_\_\_\_\_ Cultura y prácticas de uso de la población \_\_\_\_\_  
 Deforestación en las cuencas de los ríos \_\_\_\_\_ Crecimiento demográfico \_\_\_\_\_  
 Actividades socioeconómicas desarrolladas por la población Fugas y daños en el acueducto \_\_\_\_\_  
 Otro \_\_\_\_\_

x. ¿Qué actividades se han realizado en la Universidad de la Amazonia para fomentar el uso y gestión del agua?

- Actividades pedagógicas en el salón de clase
- Campañas de sensibilización sobre el uso adecuado del agua
- Talleres institucionales sobre el uso adecuado de los baños, dispensadores y lavamanos en la institución
- Celebración del día del agua.
- Jornadas de trabajo para planificar acciones que contribuyan a realizar una gestión eficiente del recurso
- Otra \_\_\_\_\_

y. ¿Qué actividad considera usted que genera el mayor consumo de agua en la Universidad de la Amazonia?

Baterías sanitarias \_\_\_\_\_ Lavamanos \_\_\_\_\_ Dispensadores de Agua \_\_\_\_\_ Aseo general \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

### III. INFORMACION PARA CALCULAR LA HUELLA HÍDRICA

1. ¿Cuántos minutos dura aproximadamente bañándose? \*  
 a. Menos de 5 minutos \_\_\_\_\_ b. Entre 5 y 10 minutos \_\_\_\_\_ c. Más de 10 minutos \_\_\_\_\_ d. Otro (Por favor especifique) \_\_\_\_\_
2. ¿Mantiene la llave cerrada mientras se lava los dientes, se enjabona o se afeita?  
 a. Siempre \_\_\_\_\_ b. A veces \_\_\_\_\_ c. Nunca, no lo veo necesario \_\_\_\_\_
3. ¿Cuántas veces a la semana usa la lavadora? \*  
 a. una vez \_\_\_\_\_ b. entre dos y tres veces \_\_\_\_\_ c. entre tres y cuatro veces \_\_\_\_\_ d. más de cinco veces \_\_\_\_\_
4. Cuántas veces en el día lava los platos y trastes de la cocina? \_\_\_\_\_  
 Cuántos minutos dura la llave abierta mientras lo hace? a. 5 Min \_\_\_\_\_ b. entre 5 y 20 min \_\_\_\_\_ c. más de 20 min \_\_\_\_\_
5. Para lavar su auto o medio de transporte, qué utiliza?  
 a. manguera \_\_\_\_\_ b. Cubeta o Valde \_\_\_\_\_ c. lavadero de carros \_\_\_\_\_ d. Ríos \_\_\_\_\_ e. Otros \_\_\_\_\_

### IV. ASPECTOS RELACIONADOS CON EL INTERÉS POR LOS RECURSOS HIDRICOS

- a. La Uniamazonia debe tener responsabilidad ambiental y yo debo participar en sus programas. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- b. En el trabajo, leo semanalmente la información ambiental relacionada con el recurso hídrico. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- c. A la mayoría de estudiantes de la Universidad de la Amazonia no les interesa el tema de la gestión del recurso hídrico y la huella hídrica. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- d. A la mayoría de docentes de la Universidad de la Amazonia no les interesa el tema ambiental relacionado con el recurso hídrico. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- e. A las directivas de la Universidad de la Amazonia no les interesa el tema de la gestión del recurso hídrico.
- f. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- g. Estoy interesado en que el programa de Administración de Empresas divulgue y promueva el manejo y uso eficiente de los recursos hídricos? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- h. Creo que la preocupación por el agua responde principalmente a un fenómeno de moda y que se ha exagerado su importancia. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- i. Cuando encuentro un artículo sobre temas ambientales, ecológicos relacionado con el agua en un diario, revista o e-mail, en general lo leo. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- j. I. Es necesario educar sobre la importancia de cuidar y conservar el recurso hídrico en las poblaciones.  
 SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

- k. Me interesa que la Universidad de la Amazonia y el programa de administración genere nuevas alternativas didácticas para promover la gestión eficiente del recurso hídrico. Si \_\_\_ No\_\_\_
- l. Gestionar y usar de forma eficiente el agua es responsabilidad de las empresas e industrias y no mía. SI \_\_\_ NO\_\_\_
- m. Me gustaría informar a la gente de la importancia que tienen los problemas asociados a los recursos hídricos. SI \_\_\_ NO\_\_\_

n. Elija los 3 factores más importantes que han influido en el INTERÉS que usted tiene acerca del agua y los recursos hídricos. Luego ordénelos en orden de importancia de 1 a 3, donde 1 es el más importante y 3 el menos importante.

- anuncios o artículos en el periódico o revistas \_\_\_
- insertos en el recibo de servicios \_\_\_
- amigos y grupos de trabajo \_\_\_
- eventos y congresos \_\_\_
- anuncios de radio o televisión \_\_\_
- mensajes de correo electrónico \_\_\_
- redes sociales ( Facebook, Twitter, whatsapp) \_\_\_
- En la Universidad \_\_\_
- grupos religiosos \_\_\_
- Partidos políticos \_\_\_
- No he obtenido información sobre esto \_\_\_

#### V. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA PARTICIPACION DE LAS PERSONAS

- a. Cuando veo a alguien tirando basura a los cauces de agua le hago un llamado de atención. SI \_\_\_ NO\_\_\_
- b. Participo en actividades que cuiden el medio ambiente y los recursos hídricos. SI \_\_\_ NO\_\_\_
- c. Habla sobre la importancia del agua con otras personas. SI \_\_\_ NO\_\_\_
- d. ¿Ahorra energía en su lugar de trabajo y en su hogar para cuidar el recurso hídrico local y global? SI \_\_\_ NO\_\_\_
- e. ¿Ahorra agua en su hogar y en su lugar de trabajo? SI \_\_\_ NO\_\_\_
- f. Ahorra agua al máximo cuando utiliza el lavamanos, lavaplatos, ducha, albercas e inodoros independientemente del lugar donde se encuentre SI \_\_\_ NO\_\_\_
- g. Evita gastar papel innecesario en mi puesto de trabajo o en las actividades estudiantiles. SI \_\_\_ NO\_\_\_
- h. Participaría en alguna actividad ambiental que organice la entidad donde trabaja o estudia? SI \_\_\_ NO\_\_\_

*Marque con una X su respuesta*

i. ¿Utiliza algún método de ahorro de agua en su hogar?

- a. Reutilización de agua \_\_\_      b. Uso de aguas lluvias \_\_\_      c. llaves ahorradoras \_\_\_
- d. Ninguno \_\_\_      e. Otro (Por favor especifique) \_\_\_

j. ¿Ha realizado alguna de las siguientes actividades para hacer mejor uso al agua? ¿Cuál es la más común?

- a. \_\_\_ reparar las fugas o goteos      d. \_\_\_ cerrar la llave mientras se cepilla o enjabona
- b. \_\_\_ usar menos la lavadora \_\_\_      e. \_\_\_ lavar el auto con balde
- c. \_\_\_ no he hecho ninguno      f. \_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

k. ¿Cuál de estos escenarios lo motivaría a usted a conservar el agua y darle un mejor uso?

- a. \_\_\_ yo no desperdicio el agua      d. \_\_\_ aumento de su recibo de agua \_\_\_
- b. \_\_\_ Impactos ambientales \_\_\_      e. \_\_\_ una sequía severa \_\_\_
- c. \_\_\_ Escasez y tensión hídrica      f. \_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

### Anexo 3. Categorías grupo focal evaluativo

CATEGORÍA	PREGUNTA
<b>CONTENIDO DEL JUEGO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Por qué el agua es importante para la vida?</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿En qué consiste la huella hídrica? ¿Reconoce la cantidad de agua que consume al comprar productos y servicios? ¿O la que consume diariamente?</li> <li>• ¿El juego realizado le permitió descubrir aspectos fundamentales del recurso hídrico y del medio ambiente? ¿Cuáles?</li> <li>• ¿El juego permite aprender nuevos conceptos? ¿Incluye temáticas de interés?</li> <li>• ¿El juego ayuda a reflexionar sobre sus comportamientos respecto al uso, conservación y gestión del recurso hídrico?</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El juego refleja situaciones reales?</li> <li>• ¿Es más consciente de la problemática de los recursos hídricos en la región? ¿Y de la importancia de los mismos?</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Ha cambiado algunas actitudes hacia el agua, los recursos hídricos y la huella hídrica?</li> <li>• ¿Está interesado en participar activamente de acciones para el mejoramiento hacia los recursos hídricos?</li> </ul>
<b>EXPERIENCIA DE JUEGO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los recursos físicos y materiales del juego son satisfactorios?</li> <li>• ¿Qué modificaciones se deberían realizar al material didáctico?</li> <li>• ¿Los juegos permiten el trabajo en equipo y la comunicación?</li> <li>• ¿Se cumplieron los objetivos propuestos por el juego?</li> <li>• ¿Son pertinentes los temas desarrollados en el juego? ¿Cuál de los temas considera más importante?</li> <li>• ¿Considera que las estrategias lúdicas son pertinentes para promover la conciencia hídrica y medio ambiente?</li> </ul>

### Anexo 4. Test de evaluación juegos educativos

#### INSTRUMENTO DE EVALUACION PROPUESTA DIDACTICA

OBJETIVO: Evaluar los el diseño e implementación de los juegos educativos para la gestión hídrica como alternativa para la educación ambiental universitaria.

PROGRAMA ACADÉMICO \_\_\_\_\_ SEMESTRE \_\_\_\_\_

GENERO: F \_\_\_\_ M \_\_\_\_ EDAD: 16-20 \_\_\_\_ 21-25 \_\_\_\_ 26-30 \_\_\_\_

Para cada uno de los siguientes enunciados, marque el grado en el que se consideran importantes para el juego y su aplicabilidad durante el desarrollo del juego, de la siguiente manera:

0: Neutro 1: Débil 3: Moderado 5: Fuerte

Aspectos /indicadores	Importancia				Aplicabilidad			
	0 N	1 DE	3 MO D	5 F T	0 N	1 DB	3 M O	5 F T
<b>CONOCIMIENTOS</b>								
1. El juego tiene relación con el objetivo cognitivo propuesto								
2. El juego expone aspectos fundamentales del medio ambiente y de los recursos hídricos								
3. Permite la conexión con conocimientos previos relacionados con el recurso hídrico.								
4. El juego incluye nuevos conocimientos sobre el agua y los recursos hídricos								
5. El juego desarrolla contenidos conceptuales sobre la huella hídrica azul, verde, gris como indicador de gestión del recurso hídrico.								
6. Información, datos, conceptos sobre el agua, la huella hídrica y la gestión de recursos hídricos								
7. El juego incluye contenidos actitudinales que permiten reflexionar sobre el estado actual y uso de los recursos hídricos								
8. El juego relaciona o refleja situaciones reales y cercanas sobre los recursos hídricos, su problemática y su gestión.								
9. El juego permite tener una visión global de la situación actual de los recursos hídricos, su problemática y gestión.								
10. El juego proporciona información para reforzar los vínculos entre el ser humano y el medio ambiente								
<b>EXPERIENCIA (AULA Y RELACIONES)</b>								
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
1. El clima en el juego es distendido y de confianza.								
2. El tiempo de realización del juego es óptimo.								
3. El juego posibilita el trabajo colaborativo y la comunicación.								



### Anexo 5. Analisis Estadístico

#### I.- Análisis Descriptivos

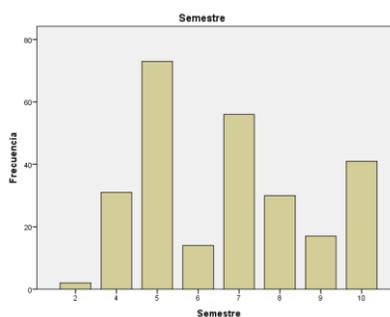
En esta sección se muestran los análisis descriptivos del presente trabajo de investigación donde a través del paquete estadístico SPSS versión 23 se evalúa cada una de las variables del instrumento de evaluación para conocer su frecuencia y porcentaje. Los resultados se muestran a continuación

Tabla 1: Genero de las personas encuestadas

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	109	41
Femenino	155	59

Tabla 2: Semestre de las personas encuestadas Gráfico 1: Semestre de las personas encuestadas

Semestre	Frecuencia	Porcentaje
2	2	.8
4	31	11.7
5	73	27.7
6	14	5.3
7	56	22.2
8	30	11.4
9	17	6.4
10	41	15.5



En la tabla 2 se muestran resultados respecto a los semestres donde se ubican las personas encuestadas y en este sentido el mayor porcentaje está en el 5to y 7mo semestre. El gráfico 2 muestra la distribución de la frecuencia de las personas encuestadas en el presente estudio.

Tabla 3: Jornada de estudio de las personas encuestadas

Jornada	Frecuencia	Porcentaje
Diurna	156	59.1
Nocturna	108	40.9

De las personas encuestadas en el presente trabajo de investigación se muestra en la tabla 3 que el 59.1% pertenece a la jornada diurna. Lo que pudiera incidir en los efectos del estudio por la naturaleza de las actividades de este grupo de personas al tener otras actividades y estén ajenos al tema del presente proyecto.

Tabla 4: Procedencia de las personas encuestadas

Lugar de Procedencia	Frecuencia	Porcentaje	Lugar de Procedencia	Frecuencia	Porcentaje
<b>Florencia</b>	183	69.3	Valle de Guamez	1	.4
<b>Cali</b>	5	1.9	San Agustín	1	.4
<b>Doncello</b>	7	2.7	Garzón	3	1.1
<b>Paujil</b>	5	1.9	La Hormiga	1	.4
<b>Pitalito</b>	3	1.1	Neiva	1	.4

<b>San Vicente</b>	5	1.9	Valparaíso	1	.4
<b>Puerto Asís</b>	4	1.5	Mayoyoque	1	.4
<b>Puerto Leguizamo</b>	3	1.1	Mocoa	2	.2
<b>Armenia</b>	2	0.8	Putumayo	3	1.1
<b>Puerto Rico</b>	2	0.8	Albania	1	.4
<b>Bogotá</b>	5	1.9	La Unión Sucre	1	.4
<b>Curillo</b>	5	1.9	Guadalupe	1	.4
<b>Zuaza</b>	3	1.1	Morelia	4	1.5
<b>Belén</b>	1	.4	Solano	1	.4
<b>Saladoblanco</b>	1	.4	otros	8	3.1

La tabla 4 muestra que las personas encuestadas en su mayoría son originarias de Florencia permitiendo suponer que los resultados se van a sesgar en este porcentaje (69.3%), a la intencionalidad del presente estudio.

Las personas encuestadas en un 49.6 % tienen una edad entre los 21 y 25 años lo que permite suponer que su nivel de percepción de las preguntas realizadas será contestado con mayor garantía puesto que tendrán suficiente experiencia en el tema a tratar en el presente estudio.

Gráfico 2: Edad de las personas encuestadas

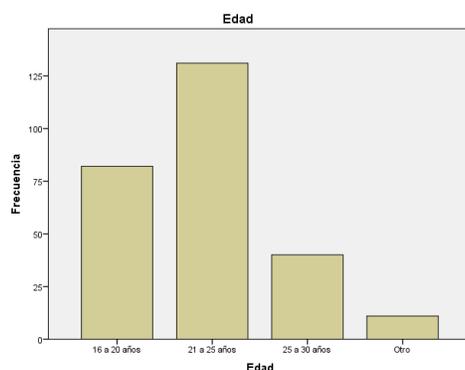


Tabla 5: Trabajas?

¿Trabajas?	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	125	47.3
<b>No</b>	139	52.7

Es importante resaltar que las personas encuestadas en un 53.5% no tienen actividad productiva suponiendo que su actividad actual es solamente académica.

Tabla 7: Estado Civil de las personas encuestadas

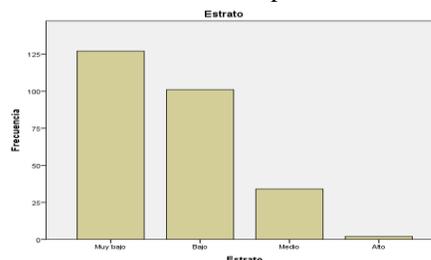
Estado Civil	Frecuencia	Porcentaje
Soltero	170	64.4
Casado	61	23.1
Unión Libre	33	12.5

La tabla 5 muestra que, del total de las personas encuestadas, el 64.4% son solteras y solamente el 23.1 % , son casadas. El resto de la muestra tiene actividad de unión libre.

Tabla 6: Estrato de las personas encuestadas

Estrato	Frecuencia	Porcentaje
I	127	48.1
II	101	38.3
III	34	12.9
IV	2	0.8

Gráfico 3: Estrato de las personas encuestadas



Del total de las personas consideradas en la encuesta, el 48.1% pertenece al estrato social mas bajo, Respecto al nivel alto, solamente se tiene registro de 2 personas. El grafico 8 muestra la distribución de las personas encuestadas respecto al estrato social al que pertenecen al momento de contestar la encuesta.

Gráfico 4. Concepto recurso hídrico

Los recursos hídricos son todas las fuentes naturales de agua, esenciales en el funcionamiento de los ecosistemas y en todas las actividades humanas

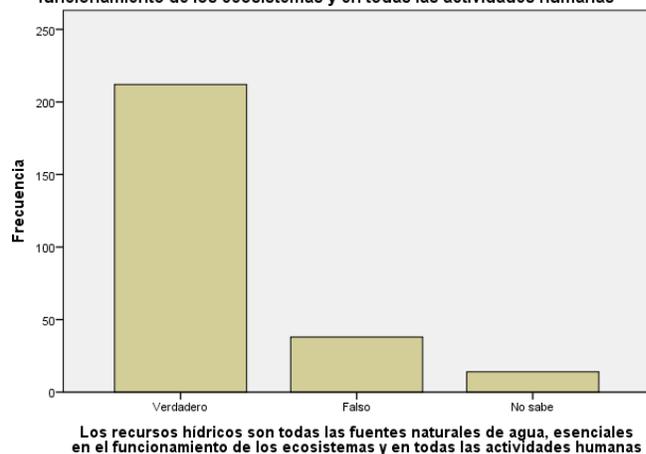
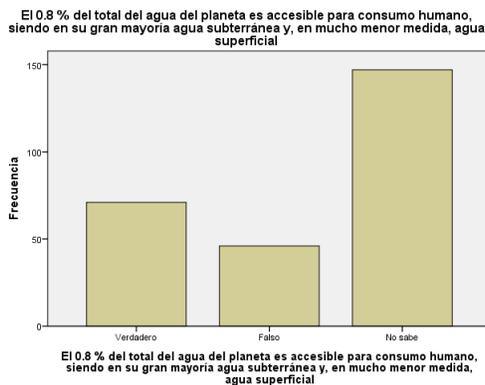


Gráfico 4: Los recursos hídricos son todas las fuentes naturales de agua, esenciales en el funcionamiento de los ecosistemas y en todas las actividades humanas. Se puede apreciar que aproximadamente el 80.3 % de las personas consultadas, consideran como verdadero la premisa de que los recursos hídricos son esenciales e el funcionamiento de los ecosistemas siendo una cantidad considerable que en el futuro inmediato puede apoyar cualquier iniciativa para el control y administración de este importante recurso hídrico.

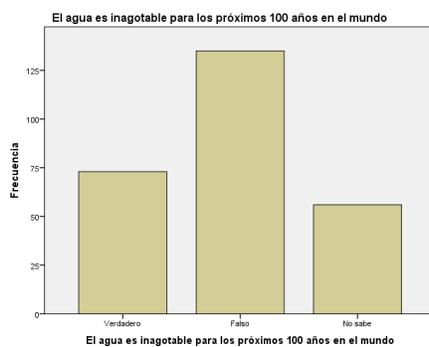
Aproximadamente el 27 % de las personas encuestadas consideran como cierto el que 0.8 % del total del agua del planeta sea para consumo humano y resalta que el 55.7 % de las personas no tiene conocimiento de esta asertividad.

Gráfico 5. Gran mayoría agua subterránea y, en mucha menor medida, agua superficial



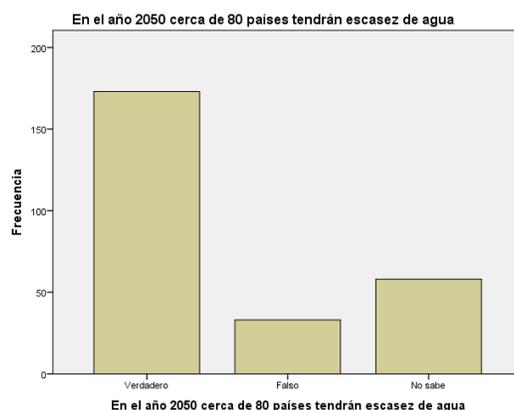
El 51.1% de las personas consideran como falso que el agua pueda terminarse después de los próximos 100 años mientras que el 21.2 % de la muestra encuestada no tiene conocimiento sobre esta situación.

Gráfico 6: El agua es inagotable para los próximos 100 años en el mundo



Aproximadamente el 66% de las personas encuetadas en el presente estudio consideran que en el 2050 alrededor de 80 países tendrán escases del agua mientras que el 22% no sabe sobre esta situación. En el grafico 7 se muestra que es más la cantidad de personas que consideran como verdadero el que en los próximos 30 años en más de 80 países se tenga escases del agua lo que permite afirmar que son personas adecuadamente informadas de la situación.

Gráfico 7: En el año 2050 cerca de 80 países tendrán escasez de agua



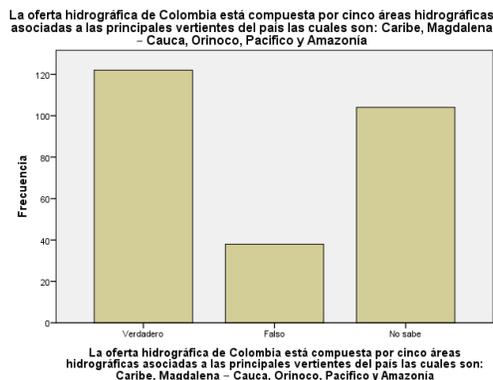
Aproximadamente el 79% de las personas encuestadas afirman que en Colombia se tiene riqueza hídrica al margen de su afectación por químicos y aguas residuales. El 6.8 de las personas no sabe esto. El grafico 13 muestra que más del 78 % de las personas encuestadas toman como cierto el hecho de que en Colombia se tiene una mayor riqueza hídrica.

Gráfico 8: Colombia es uno de los países a nivel mundial con mayor riqueza hídrica, sin embargo, esta riqueza está siendo afectada por químicos y aguas residuales



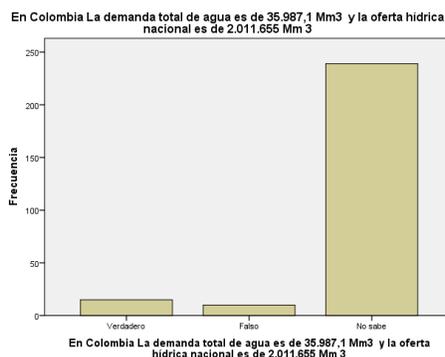
El 46.2% de las personas consideran como cierto que la oferta hidrográfica en Colombia compuesta por 5 áreas hidrográficas mientras que el 39.4% no tiene conocimiento de esta situación. El grafico 9 muestra que el 14.4 % de las personas no considera como verdadero el que en Colombia se tengan 5 áreas principales que integren la oferta hidrográfica.

Gráfico 9: La oferta hidrográfica de Colombia está compuesta por cinco áreas hidrográficas asociadas a las principales vertientes del país las cuales son: Caribe, Magdalena – Cauca, Orinoco, Pacifico y Amazonía



Es importante considerar que mas del 90% de las personas encuestadas no saben sobre los detalles de la demanda total de agua y sobre la oferta nacional lo que indica que es grave no tener este conocimiento previendo e desperdicio de este recurso vital en la región.

Gráfico 10: En Colombia La demanda total de agua es de 35.987,1 Mm<sup>3</sup> y la oferta hídrica nacional es de 2.011.655 Mm<sup>3</sup>



Evidentemente el grafico 15 muestra que la gran mayoría de las personas encuestadas desconocen sobre la demanda total del agua de manera local y nacional.

Tabla 7: El consumo promedio de agua de una persona en Colombia es de 200 litros diarios

Condición	Frecuencia	Porcentaje
<b>Verdadero</b>	65	24.6
<b>Falso</b>	56	21.2
<b>No sabe</b>	143	54.2

La tabla 7 muestra que el 54.2 % de las personas encuestadas no saben cuál es el consumo promedio de agua por persona y el 21.2 % refieren que es falso que cada persona consuma aproximadamente 200 lts diarios lo que permite suponer que la cultura de cuidados de este recurso es preocupante en la región.

Tabla 8: La agricultura es el principal usuario de recursos de agua dulce, y en Colombia el porcentaje demandado de agua para actividades agrícolas es aproximadamente el 46.6%

Condición	Frecuencia	Porcentaje
<b>Verdadero</b>	74	28.0
<b>Falso</b>	21	8.0
<b>No sabe</b>	169	64.0

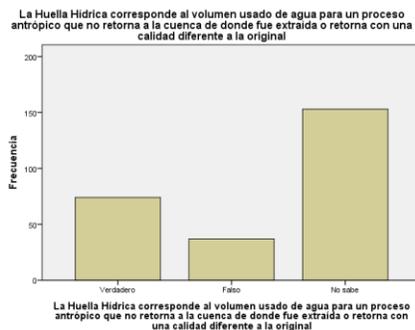
Es importante resaltar que la tabla 8 refiere que el 64% de las personas encuestadas no sabe que la agricultura es el usuario principal de los recursos de agua dulce mientras que el 8% niega esta condición en Colombia. : La agricultura es el principal usuario de recursos de agua dulce, y en Colombia el porcentaje demandado de agua para actividades agrícolas es aproximadamente el 46.6%

Tabla 9: Las Corporaciones Autónomas Regionales, son responsables de la administración y protección de los recursos naturales renovables en Colombia

Condición	Frecuencia	Porcentaje
<b>Verdadero</b>	117	44.3
<b>Falso</b>	34	12.9
<b>No sabe</b>	113	42.8

Entre las personas que no saben o niegan que las corporaciones autónomas regionales son responsables de la administración de los recursos naturales esta aproximadamente el 55% de las personas encuestadas tal y como lo muestra la tabla 9

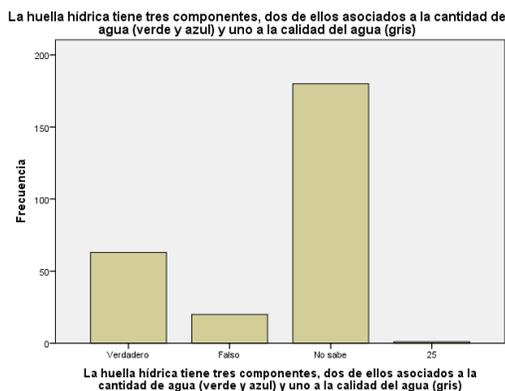
Gráfico 11: La Huella Hídrica corresponde al volumen usado de agua para un proceso antrópico que no retorna a la cuenca de donde fue extraída o retorna con una calidad diferente a la original



El gráfico 11 muestra que el 28% de las personas encuestadas si aceptan que la huella hídrica si tiene un impacto considerable en la región. De las personas encuestadas el 58% no sabe sobre la huella hídrica y su impacto en la región. Mientras que el 14% niega esta condición natural.

La huella hídrica tiene algunos componentes los cuales dan tonalidad al agua y es lo desconocen el 68.6% de las personas encuestadas mientras que el 7.6 lo niegan así lo muestra el gráfico 12. Solamente el 23.9 % de las personas encuestadas consideran verídico el que la huella hídrica este compuesto por algunos componentes que le dan colorido al agua.

Gráfico 12: La huella hídrica tiene tres componentes, dos de ellos asociados a la cantidad de agua (verde y azul) y uno a la calidad del agua (gris)



Aproximadamente el 55 % de las personas encuestadas consideran como cierto que la huella hídrica sea un indicador de gestión del recurso hídrico mientras que el 34.1 % no lo sabe.

Gráfico 13: La huella hídrica es un indicador de Gestión del Recurso Hídrico



El gráfico 13 muestra que aproximadamente el 11% de las personas no aceptan la veracidad de que la huella hídrica sea un indicador de gestión.

Tabla 10: El mal uso del agua puede ocasionar problemas, conflictos y desastres ambientales, por lo que es necesario gestionar el recurso hídrico

Condición	Frecuencia	Porcentaje
<b>Verdadero</b>	203	76.9
<b>Falso</b>	44	16.7
<b>No sabe</b>	17	6.4

Acorde a lo que muestra la tabla 10, el 76.9% de las personas encuestadas consideran verdadero el saber que el mal uso del agua, se generen problemas serios ambientales en las regiones.

#### **Análisis de Fiabilidad con Alfa de Cronbach.**

En este apartado, se muestra los resultados de la fiabilidad del instrumento. Es importante considerar que, en el fundamento teórico, muestra que la fiabilidad del instrumento al utilizar el valor de alfa de Cronbach requiere cumplir con algunas condiciones de aceptación por lo que se recomienda considerar la propuesta por Frías (2014), si el resultado es a partir del valor 0.7 entonces el constructo o instrumento es considerado aceptable y por lo tanto confiable para su validación. Sin embargo, para investigaciones en fase experimental o primeras fases del análisis por efectos de diseño de nuevos instrumentos así como proyectos de investigación, es permitido continuar con el estudio al margen de las referencias que hacen George y Mallery (2003) y Nunnally (1967) respecto a tener valores de 0.6 (análisis aceptable si está en fase experimental) y 0.5 (valores pobres), esto significa que se puede continuar con el proceso de

investigación a partir de valores de 0.5 considerando que para una siguiente fase, se deben revisar las intenciones y efectos de cada variable que integre un factor o bloque. A continuación, se muestran los resultados obtenidos del instrumento aplicado a la presente investigación:

Tabla 11: Análisis de Fiabilidad de los Aspectos Relacionados con el Conocimiento

Factor Problemas Hídricos	Alfa de Cronbach
Nombre del Factor: 14 var	0.638

Como lo describe teóricamente hacen George y Mallery (2003) y Nunnally (1967), el resultado (0.638) es considerado aceptable por estar en fase experimental y ser un trabajo de investigación de carácter doctoral así como por ser trabajo inédito mismo que en futuras líneas de investigación requiere de aplicarse en otras regiones y condiciones territoriales.

### *Análisis de Correlación de Pearson*

En esta sección, se analizan los resultados del coeficiente de correlación de Pearson en base al instrumento de medición utilizado en el presente estudio el cual está compuesto por 14 indicadores. Un coeficiente de correlación, mide el grado de relación o asociación existente generalmente entre dos variables aleatorias. El coeficiente fluctúa para su medición entre  $-1 \leq \rho \leq 1$  (Joe, 1997; Pita, 1996). Una correlación tiene como objetivo medir la fuerza o grado de asociación entre dos variables aleatorias cuantitativas que poseen una distribución normal bivariada conjunta. En este sentido, cuando el valor  $\rho$  es positivo (+) la relación es directa entre las variables. Si el valor de  $\rho$  es negativo (-), la relación es inversa y si el valor de  $\rho$  es igual a Cero (0) el valor de las variables será independiente (Restrepo y González, 2007). A continuación, se muestra el análisis realizado:

Tabla 12: Análisis de la Correlación de Pearson Aspectos Relacionados con el Conocimiento

		ARC1	ARC2	ARC3	ARC4	ARC5	ARC6	ARC7	ARC8	ARC9	ARC10	ARC11	ARC12	ARC13	ARC14
ARC1	Correlación de Pearson Sig.	1	.065	-.068	.260**	.583**	.231**	-.028	.205**	.143*	.240**	.161**	.073	.325**	.488**
ARC2	Correlación de Pearson Sig.	.065	1	.075	.054	-.017	.082	.174**	.071	.092	.151*	.147*	.080	.099	-.011
ARC3	Correlación de Pearson Sig.	-.068	.075	1	.142*	.017	-.001	.060	.007	.044	.080	.087	.020	.062	-.037
ARC4	Correlación de Pearson Sig.	.260**	.054	.142*	1	.254**	.145*	.061	.016	-.013	.114	.080	.144*	.169**	.268**
ARC5	Correlación de Pearson Sig.	.583**	-.017	.017	.254**	1	.191**	.043	.196**	.083	.217**	.140*	.071	.251**	.349**
ARC6	Correlación de Pearson Sig.	.231**	.082	-.001	.145*	.191**	1	.011	.036	.071	.219**	.151*	.062	.193**	.151*
ARC7	Correlación de Pearson Sig.	-.028	.174**	.060	.061	.043	.011	1	.164**	.211**	.053	.079	.096	.081	.090
ARC8	Correlación de Pearson Sig.	.205**	.071	.007	.016	.196**	.036	.164**	1	.254**	.238**	.272**	.127*	.242**	.226**

	Sig.	.001	.250	.914	.792	.001	.562	.008		.000	.000	.000	.039	.000	.000
ARC9	Correlación de Pearson Sig.	.143*	.092	.044	-.013	.083	.071	.211**	.254**	1	.153*	.187**	.015	.175**	.058
	Sig.	.020	.135	.481	.828	.177	.247	.001	.000		.013	.002	.812	.004	.346
ARC10	Correlación de Pearson Sig.	.240**	.151*	.080	.114	.217**	.219**	.053	.238**	.153*	1	.117	.110	.208**	.267**
	Sig.	.000	.014	.194	.064	.000	.000	.393	.000	.013		.059	.074	.001	.000
ARC11	Correlación de Pearson Sig.	.161**	.147*	.087	.080	.140*	.151*	.079	.272**	.187**	.117	1	.027	.162**	.154*
	Sig.	.009	.017	.157	.193	.023	.014	.203	.000	.002	.059		.664	.009	.012
ARC12	Correlación de Pearson Sig.	.073	.080	.020	.144*	.071	.062	.096	.127*	.015	.110	.027	1	.124*	.127*
	Sig.	.237	.194	.745	.020	.249	.316	.121	.039	.812	.074	.664		.043	.039
ARC13	Correlación de Pearson Sig.	.325**	.099	.062	.169**	.251**	.193**	.081	.242**	.175**	.208**	.162**	.124*	1	.264**
	Sig.	.000	.107	.317	.006	.000	.002	.190	.000	.004	.001	.009	.043		.000
ARC14	Correlación de Pearson Sig.	.488**	-.011	-.037	.268**	.349**	.151*	.090	.226**	.058	.267**	.154*	.127*	.264**	1
	Sig.	.000	.859	.546	.000	.000	.014	.143	.000	.346	.000	.012	.039	.000	

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

A continuación, se muestra en la tabla 13 el código y descripción de cada indicador al cual se le aplicó la técnica de correlación de Pearson.

Tabla 13: Código y descripción de los indicadores Aspectos Relacionados con el Conocimiento

Código	Descripción de la variable	Código	Descripción de la variable
ARC1	Los recursos hídricos son todas las fuentes naturales de agua, esenciales en el funcionamiento de los ecosistemas y en todas las actividades humanas	ARC8	El consumo promedio de agua de una persona en Colombia es de 200 litros diarios
ARC2	El 0.8 % del total del agua del planeta es accesible para consumo humano, siendo en su gran mayoría agua subterránea y, en mucho menor medida, agua superficial.	ARC9	La agricultura es el principal usuario de recursos de agua dulce, y en Colombia el porcentaje demandado de agua para actividades agrícolas es aproximadamente el 46.6%.
ARC3	El agua es inagotable para los próximos 100 años en el mundo.	ARC10	Las Corporaciones Autónomas Regionales, son responsables de la administración y protección de los recursos naturales renovables en Colombia
ARC4	En el año 2050 cerca de 80 países tendrán escasez de agua:	ARC11	La Huella Hídrica corresponde al volumen usado de agua para un proceso antrópico que no retorna a la cuenca de donde fue extraída o retorna con una calidad diferente a la original
ARC5	Colombia es uno de los países a nivel mundial con mayor riqueza hídrica, sin embargo, esta riqueza está siendo afectada por químicos y aguas residuales	ARC12	La huella hídrica tiene tres componentes, dos de ellos asociados a la cantidad de agua (verde y azul) y uno a la calidad del agua (gris).
ARC6	La oferta hidrográfica de Colombia está compuesta por cinco áreas hidrográficas asociadas a las principales vertientes del país las cuales son: Caribe, Magdalena – Cauca, Orinoco, Pacífico y Amazonía	ARC13	La huella hídrica es un indicador de Gestión del Recurso Hídrico
ARC7	En Colombia La demanda total de agua es de 35.987,1 Mm <sup>3</sup> y la oferta hídrica nacional es de 2.011.655 Mm <sup>3</sup>	ARC14	El mal uso del agua puede ocasionar problemas, conflictos y desastres ambientales, por lo que es necesario gestionar el recurso hídrico.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 25 donde se tienen los resultados de la correlación de Pearson de los Aspectos Relacionados con el Conocimiento, en la tabla 14 se muestran las correlaciones específicas de cada indicador:

Tabla 14: Resultados de la Correlación de Pearson en los Aspectos Relacionados con el Conocimiento

Descripción de la variable origen	Descripción de la variable correlacionada
ARC1: Los recursos hídricos son todas las fuentes naturales de agua, esenciales en el funcionamiento de los ecosistemas y en todas las actividades humanas	ARC4, ARC5, ARC6, ARC8, ARC9, ARC10, ARC11, ARC13, ARC14
ARC2: El 0.8 % del total del agua del planeta es accesible para consumo humano, siendo en su gran mayoría agua subterránea y, en mucho menor medida, agua superficial.	ARC7, ARC10, ARC11
ARC3: El agua es inagotable para los próximos 100 años en el mundo.	ARC4
ARC4: En el año 2050 cerca de 80 países tendrán escasez de agua:	ARC1, ARC3, ARC5, ARC6, ARC12, ARC13, ARC14
ARC5: Colombia es uno de los países a nivel mundial con mayor riqueza hídrica, sin embargo, esta riqueza está siendo afectada por químicos y aguas residuales	ARC1, ARC4, ARC6, ARC8, ARC10, ARC11, ARC13, ARC14
ARC6: La oferta hidrográfica de Colombia está compuesta por cinco áreas hidrográficas asociadas a las principales vertientes del país las cuales son: Caribe, Magdalena – Cauca, Orinoco, Pacifico y Amazonía	ARC1, ARC4, ARC5, ARC10, ARC11, ARC13, ARC14
ARC7: En Colombia La demanda total de agua es de 35.987,1 Mm <sup>3</sup> y la oferta hídrica nacional es de 2.011.655 Mm <sup>3</sup>	ARC2, ARC8, ARC9
ARC8: El consumo promedio de agua de una persona en Colombia es de 200 litros diarios	ARC1, ARC5, ARC7, ARC9, ARC10, ARC11, ARC12, ARC13, ARC14
ARC9: La agricultura es el principal usuario de recursos de agua dulce, y en Colombia el porcentaje demandado de agua para actividades agrícolas es aproximadamente el 46.6%.	ARC1, ARC7, ARC8, ARC10, ARC11, ARC13
ARC10: Las Corporaciones Autónomas Regionales, son responsables de la administración y protección de los recursos naturales renovables en Colombia	ARC1, ARC2, ARC5, ARC6, ARC8, ARC9, ARC13, ARC14
ARC11: La Huella Hídrica corresponde al volumen usado de agua para un proceso antrópico que no retorna a la cuenca de donde fue extraída o retorna con una calidad diferente a la original	ARC1, ARC2, ARC5, ARC6, ARC8, ARC9, ARC13, ARC14
ARC12: La huella hídrica tiene tres componentes, dos de ellos asociados a la cantidad de agua (verde y azul) y uno a la calidad del agua (gris).	ARC4, ARC8, ARC13, ARC14
ARC13: La huella hídrica es un indicador de Gestión del Recurso Hídrico	ARC1, ARC4, ARC5, ARC6, ARC8, ARC9, ARC10, ARC11, ARC12, ARC14
ARC14: El mal uso del agua puede ocasionar problemas, conflictos y desastres ambientales, por lo que es necesario gestionar el recurso hídrico.	ARC1, ARC4, ARC5, ARC6, ARC8, ARC10, ARC11, ARC12, ARC13

Los resultados de la tabla 14 indican que indicador presenta fortaleza con otros indicadores con el propósito de generar estrategias entre los habitantes para mejora en comunicación, información clave sobre el manejo del hídrico y para cultura general sobre los mantos acuíferos e hídricos de la región. Con estos resultados además se propone generar estrategias de mejora para el cuidado ético de los recursos naturales en particular del agua.

### ***Análisis de Carga Factorial y prueba de KMO***

Así mismo, se realizó un análisis factorial exploratorio con la finalidad de confirmar la fiabilidad del instrumento en cada uno de los indicadores del bloque Aspectos Relacionados con el Conocimiento para obtener los valores de carga factorial, la prueba de Bartlett y la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), para lo cual se recomienda considerar que el test estadístico de KMO es un valor entre 0 y 1 donde un valor igual o superior de 0.5 en cada factor integrado por al menos dos variables permite considerar el test como aceptable y por lo tanto confiable de su aplicación a un trabajo de campo, (Ferrán, 1996). El valor de KMO integra en su aceptación el valor natural que

se obtenga en la prueba de Bartlett y en la significancia estadística. A continuación, en la tabla 15 se muestran los resultados obtenidos en cada indicador integrado en el instrumento de medición del presente estudio del análisis factorial y el test de KMO

Tabla 15: Carga Factorial de los Aspectos Relacionados con el Conocimiento

<b>Indicador</b>	<b>Carga Factorial</b>
ARC1: Los recursos hídricos son todas las fuentes naturales de agua, esenciales en el funcionamiento de los ecosistemas y en todas las actividades humanas	0.813
ARC2: El 0.8 % del total del agua del planeta es accesible para consumo humano, siendo en su gran mayoría agua subterránea y, en mucho menor medida, agua superficial.	0.531
ARC3: El agua es inagotable para los próximos 100 años en el mundo.	0.698
ARC4: En el año 2050 cerca de 80 países tendrán escasez de agua:	0.490
ARC5: Colombia es uno de los países a nivel mundial con mayor riqueza hídrica, sin embargo, esta riqueza está siendo afectada por químicos y aguas residuales	0.740
ARC6: La oferta hidrográfica de Colombia está compuesta por cinco áreas hidrográficas asociadas a las principales vertientes del país las cuales son: Caribe, Magdalena – Cauca, Orinoco, Pacifico y Amazonía	0.408
ARC7: En Colombia La demanda total de agua es de 35.987,1 Mm <sup>3</sup> y la oferta hídrica nacional es de 2.011.655 Mm <sup>3</sup>	0.555
ARC8: El consumo promedio de agua de una persona en Colombia es de 200 litros diarios	0.650
ARC9: La agricultura es el principal usuario de recursos de agua dulce, y en Colombia el porcentaje demandado de agua para actividades agrícolas es aproximadamente el 46.6%.	0.688
ARC10: Las Corporaciones Autónomas Regionales, son responsables de la administración y protección de los recursos naturales renovables en Colombia	0.400
ARC11: La Huella Hídrica corresponde al volumen usado de agua para un proceso antrópico que no retorna a la cuenca de donde fue extraída o retorna con una calidad diferente a la original	0.502
ARC12: La huella hídrica tiene tres componentes, dos de ellos asociados a la cantidad de agua (verde y azul) y uno a la calidad del agua (gris).	0.725
ARC13: La huella hídrica es un indicador de Gestión del Recurso Hídrico	0.473
ARC14: El mal uso del agua puede ocasionar problemas, conflictos y desastres ambientales, por lo que es necesario gestionar el recurso hídrico.	0.695

Los resultados obtenidos de la carga factorial observados en la tabla 15 representan la robustez de los indicadores a partir de cómo se aprecian por parte de las personas que han contestado el presente instrumento, lo que indica para estos indicadores que en términos generales la carga factorial es aceptable (Hair, et al., 1995).

Tabla 16: KMO y Prueba de Bartlett del Factor Problemas Hídricos

<b>Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.</b>	<b>0.740</b>
<b>Chi-cuadrado aproximado</b>	469.323
<b>Prueba de esfericidad de Bartlett gl</b>	91
<b>Sig.</b>	0.000

El resultado del test de KMO y Prueba de Bartlett para el factor 1, indica por su índice de 0.740 que la prueba es aceptable ( $0.5 < 0.740$ ), por lo que su aplicación y resultados en trabajo de campo son confiables además se aprecia una significancia positiva (Hair, et al., 1995).

Tabla 16: Gestión de los Recursos (ñ)

<b>Condición</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Correcto</b>	58	22
<b>Incorrecto</b>	206	78

En la tabla 16 se muestra que aproximadamente el 78% de las personas encuestadas no reconocen el concepto de gestión en los recursos hídricos.

Tabla 17. Huella Hídrica, Tensión hídrica y Estrés Hídrico (ñ)

Condición	Frecuencia	Porcentaje
Correcto	52	19.7
Incorrecto	212	80.3

En la tabla 17, se observa que aproximadamente el 80.3% de las personas encuestadas desconocen o tienen conocimientos erróneos sobre huella hídrica, tensión hídrica y estrés hídrico en las regiones donde se está realizando el presente estudio, lo que permite sugerir mejores procesos informativos para los habitantes de estas áreas.

Tabla 18: Ciclo Hidrológico (ñ)

Condición	Frecuencia	Porcentaje
Correcto	130	49.2
Incorrecto	134	50.8

La tabla 18 muestra que para las personas encuestadas existe una situación de división de opiniones respecto a si consideran correcto o no el que se hable de un ciclo hidrológico, esto significa que se requiere generar mayor información sobre el tema con los habitantes de la región donde se realiza el presente estudio.

Tabla 19: ¿Conoce los servicios ambientales relacionados con el agua?

Condición	Frecuencia	Porcentaje
Si	109	41.3
No	155	58.7

Respecto a los servicios ambientales relacionados con el agua, aproximadamente el 59% de las personas encuestadas no conoce esta situación lo que permite suponer que es importante generar estrategias para que la comunidad tenga esta información.

Tabla 20: ¿El agua en el Departamento del Caquetá es un recurso inagotable?

Condición	Frecuencia	Porcentaje
Si	56	21.2
No	208	78.8

Aproximadamente el 79% como lo muestra la tabla 20, de los encuestados no consideran que el agua en el departamento de Caquetá es un recurso inagotable, situación que debe interesar a las autoridades para realizar una estrategia de mejora para que la comunidad de esta área vea este recurso como algo que se debe cuidar.

Tabla 21: ¿Conoce la política ambiental o normatividad ambiental colombiana relacionada con el recurso hídrico?

Condición	Frecuencia	Porcentaje
Si	54	20.5
No	210	79.5

La tabla 21 muestra que la gran mayoría de las personas encuestadas (79.5%), no conocen la política ambiental colombiana respecto al recurso hídrico lo que presume ser de interés para las autoridades para efectos de dar a conocer esta normatividad.

Tabla 22. ¿Conoce usted el plan de gestión ambiental de la Universidad de la Amazonia?

Condición	Frecuencia	Porcentaje
Si	21	8
No	243	92

En esta etapa de investigación se tiene registro de que el 92% de las personas encuestadas no conoce el plan de gestión ambiental de la Universidad de la Amazonia, así como lo muestra la tabla 22, por lo que se recomienda que se tenga un espacio de capacitación en este sentido con los alumnos y personal en general.

Tabla 23: ¿Conoce algún programa relacionado con el recurso hídrico que propone el plan de gestión ambiental de la Uniamazonia?

Condición	Frecuencia	Porcentaje
Si	35	13.3
No	229	86.7

La tabla 23 muestra que las personas encuestadas en un 86.7% no conocen algún programa relacionado con el recurso hídrico integrado en el plan ambiental de la Uniamazonia, lo que significa que alguna autoridad debe interesarse por darlo a conocer a la comunidad en general dentro de la institución.

Tabla 24: En el actual semestre, ha observado temas relacionados con el recurso hídrico y/o la huella hídrica o en alguno de los cursos

Condición	Frecuencia	Porcentaje
Si	85	32.2
No	179	67.8

La tabla 24 muestra que aproximadamente el 67.8% de las personas encuestadas en el presente semestre no ha visualizado temas relacionados con la gestión hídrica

Tabla 25: En Colombia que actividad productiva requiere mayores niveles de agua?

Condición	Frecuencia	Porcentaje
Actividad Agrícola y Pecuaria	22	8.3
Hidroeléctrica	32	12.1
Hidrocarburo	11	4.2
Minería	37	14.0
Producción de alimentos	1	0.4
No sabe	1	0.4
Sin contestar	160	60.6

La tabla 25 muestra que la actividad que más requiere niveles de agua es la minería (14%) y la Hidroeléctrica (12.1%), llamando la atención que más del 60% de la muestra encuestada no contesto este indicador infiriendo desconocimiento de la situación.

Tabla 26: Nivel de importancia de principales problemas relacionados con el recurso hídrico que se presenta en el Caquetá

Condición	Mayor Importancia	Importancia Media	Poca Importancia
Deficiente gestión y planificación del recurso hídrico	3	1	1
Inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos	2	3	6
Deforestación en las cuencas de los ríos	1	2	7
Falta de campañas educativas	6	5	4
Ganadería y actividades agropecuarias	8	4	3

<b>Aguas residuales</b>	9	6	2
<b>Cultura y prácticas de uso de la población</b>	7	7	5
<b>Crecimiento demográfico</b>	4	8	8
<b>Otros</b>	5	9	9

La tabla 26 muestra que para las personas encuestadas en cuanto a mayor importancia y en el siguiente orden consideran relevante atender las siguientes condiciones relacionadas con el recurso hídrico: Deforestación de la cuenca de los ríos, Inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos y deficiente gestión y planificación del recurso hídrico. Como mediana importancia consideran el siguiente orden: Deficiente gestión y planificación del recurso hídrico, Deforestación en las cuencas de los ríos y Inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos. Y finalmente como poca importancia el siguiente orden: Deficiente gestión y planificación del recurso hídrico, Aguas residuales y Ganadería y actividades agropecuarias.

Tabla 27: Cuales son los principales problemas relacionados con el recurso hídrico de Colombia?

<b>Condición</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Deficiente gestión y Planificación del Recurso Hídrico</b>	77	29.2
<b>Inadecuado manejo de recursos sólidos y líquidos</b>	43	16.3
<b>Deforestación en las cuencas de los ríos</b>	81	30.7
<b>Actividades socioeconómicas de la población</b>	15	5.7
<b>Aguas residuales</b>	7	2.7
<b>Cultura y prácticas de uso de la población</b>	21	8.0
<b>Crecimiento demográfico</b>	11	4.2
<b>Fugas y daños en el acueducto</b>	9	3.4

En la tabla 27 se muestra que los principales problemas relacionados con el recurso hídrico en Colombia a la percepción de los encuestados son la Deforestación en las cuencas de los ríos, la deficiente gestión y Planificación del Recurso Hídrico y el Inadecuado manejo de recursos sólidos y líquidos.

Tabla 28: ¿Qué actividades se han realizado en la Universidad de la Amazonia para fomentar el uso y gestión del Recurso Hídrico?

<b>Condición</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Actividades pedagógicas en salón de clase</b>	8	3.0
<b>Campañas de sensibilización</b>	15	5.7
<b>Talleres institucionales</b>	6	2.3
<b>Celebración del día del agua</b>	58	22.0
<b>Jornadas de trabajo</b>	3	1.1
<b>Ninguna</b>	174	65.9

Existen dos actividades importantes que se han realizado en la Uniamazonia con el propósito de fomentar el buen uso del agua y son a la percepción de las personas encuestadas la celebración del día del agua (22%) y las campañas de sensibilización (5.7%). Es importante señalar que existe un 65.9% de las personas encuestadas que consideran que no se han realizado actividades para fomentar el buen uso del agua (ver tabla 28).

Tabla 29: ¿Qué actividad considera usted que genera el mayor consumo de agua en la Universidad de la Amazonia?

<b>Condición</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Baterías sanitarias</b>	114	43.2
<b>Lavamanos</b>	27	10.2
<b>Dispensadores de agua</b>	23	8.7
<b>Aseo general</b>	97	36.7
<b>Otros</b>	3	1.1

A la percepción de las personas encuestadas, el 43.2% considera que el mayor consumo del agua en la Amazonia son las baterías sanitarias y posteriormente el aseo general (36.7%), tal y como lo muestra la tabla 29.

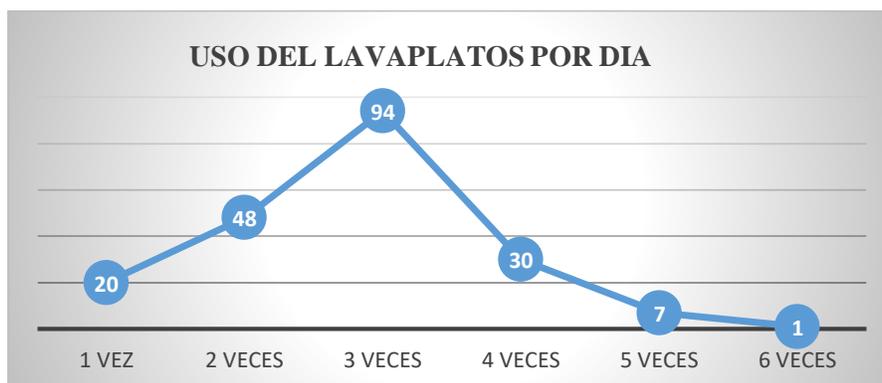
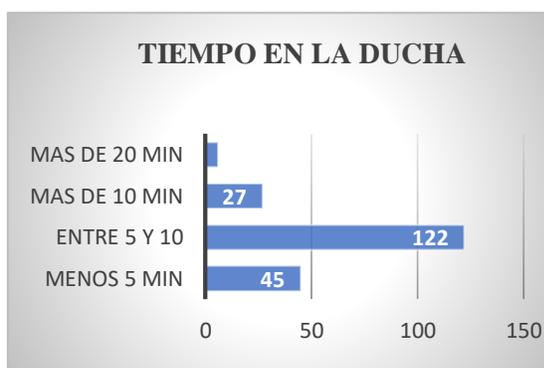
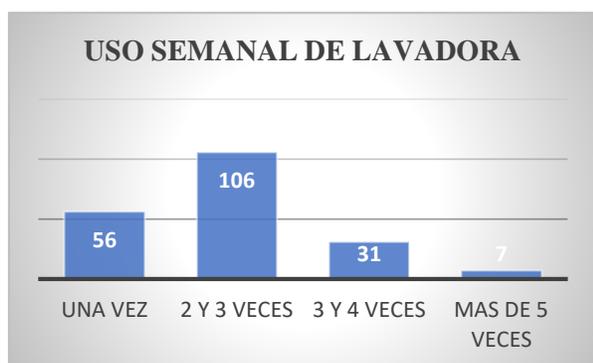
Tabla 30: ¿Cuántos minutos dura aproximadamente bañándose?

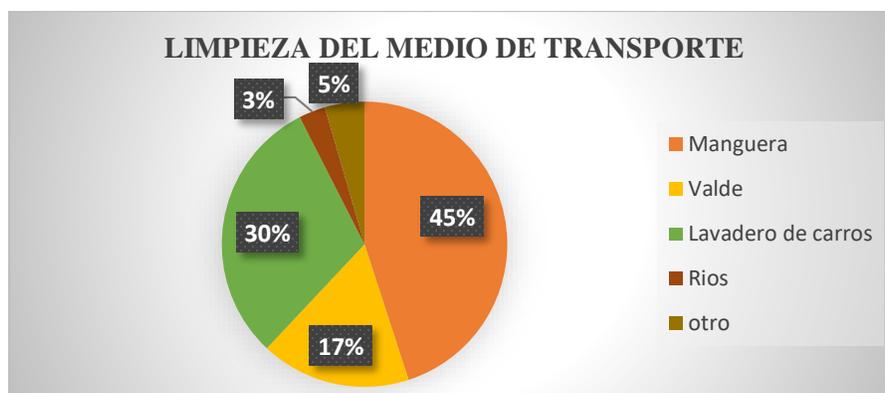
Condición	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 5 minutos	48	18.2
Entre 5 y 10 minutos	182	68.5
Más de 10 minutos	28	10.6
Otros	6	2.3

### Aspectos relacionados con la huella hídrica

Es evidente que los estudiantes desconocen el concepto de huella hídrica, con un 75% de respuestas incorrectas sobre el significado de este indicador. Igualmente los conceptos de tensión hídrica, estrés hídrico y ciclo hidrológico se encuentran en el mismo nivel de desconocimiento como se observa en la tabla No.4 que relaciona los resultados.

Las respuestas a estos interrogantes se observan en los gráficos siguientes en los que se muestra como tan solo el 22% de los estudiantes toman duchas de menos de 5 minutos, el 63% consideran que siempre cierran las llaves mientras se cepilla, ducha y/o afeita. Igualmente cuando se indaga sobre el número de veces que lavan los platos, el 65% de los estudiantes lo hacen más de 3 veces al día con un promedio de entre 5 y 10 minutos de duración cada lavada. Así mismo la forma en que lavan el medio de transporte es con manguera (45%) y el lavadero de carros (30%), ríos (3%) entre otros.





Con esta información se alimentó a la calculadora de huella hídrica de tres sitios web diferentes. Es importante mencionar que existe variación en los resultados, sin embargo todos corresponden a una huella hídrica alta, teniendo en cuenta que el consumo promedio en América Latina es de 240<sup>4</sup> litros por persona.

**Aspectos relacionados con el interés de los estudiantes sobre los recursos hídricos y la HH como indicador de su gestión.**

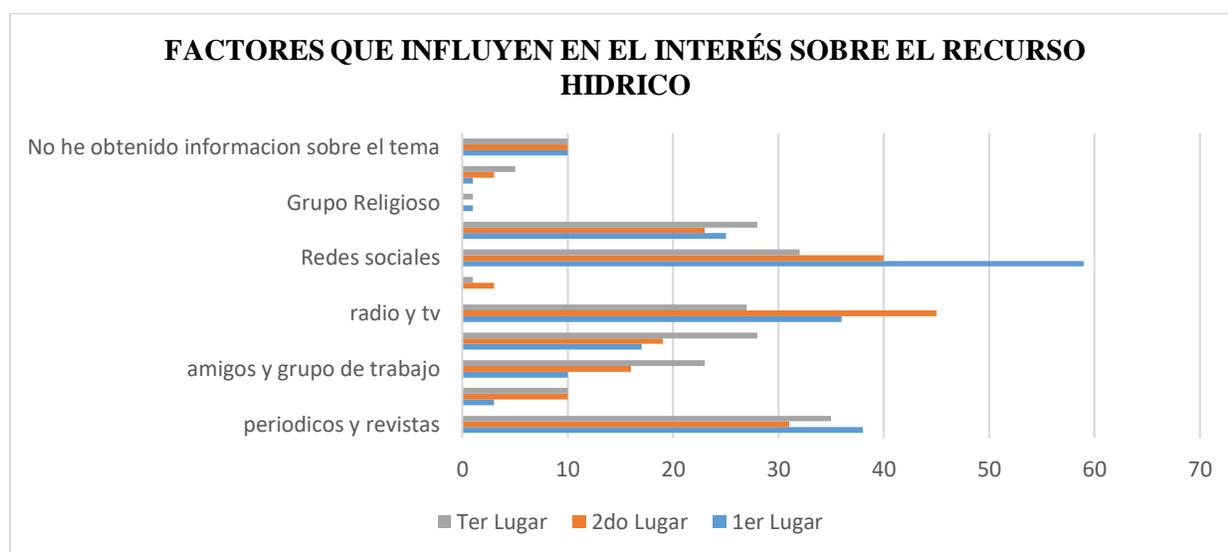
**Tabla 31. Determinación del nivel de interés del estudiante en los recursos hídricos**

Afirmación	SI	NO	NR
La Uniamazonia debe tener responsabilidad ambiental y yo debo participar en sus programas.	198	2	
En el trabajo, leo semanalmente la información ambiental relacionada con el recurso hídrico	30	170	
A la mayoría de estudiantes de la Universidad de la Amazonia no les interesa el tema de la gestión del recurso hídrico y la huella hídrica	118	82	
A la mayoría de docentes de la Universidad de la Amazonia no les interesa el tema ambiental relacionado con el recurso hídrico.	107	88	5
A las directivas de la Universidad de la Amazonia no les interesa el tema de la gestión del recurso hídrico.	105	91	4
Estoy interesado en que el programa de Administración de Empresas divulgue y promueva el manejo y uso eficiente de los recursos hídricos	193	7	
Creo que la preocupación por el agua responde principalmente a un fenómeno de moda y que se ha exagerado su importancia.	66	133	1
Cuando encuentro un artículo sobre temas ambientales, ecológicos relacionado con el agua en un diario, revista o e-mail, en general lo leo	137	63	
Es necesario educar sobre la importancia de cuidar y conservar el recurso hídrico en las poblaciones.	184	16	
Me interesa que la Universidad de la Amazonia y el programa de administración genere nuevas alternativas didácticas para promover la gestión eficiente del recurso hídrico	194	2	4
Gestionar y usar de forma eficiente el agua es responsabilidad de las empresas e industrias y no mío.	75	122	3
Me gustaría informar a la gente de la importancia que tienen los problemas asociados a los recursos hídricos.	184	14	2

<sup>4</sup> Revista Semana (2018). <https://www.semana.com/opinion/articulo/julio-berdegue-y-elizabeth-coble-columna-podremos-alimentarnos-sin-morir-de-sed/560609>

Los estudiantes que responden el cuestionario manifiestan en su mayoría que no les interesa el tema de la gestión del recurso hídrico y la huella hídrica, e igualmente consideran que los docentes y directivos de la universidad no están interesados. Sin embargo, están interesados en que la universidad y el programa de Administración de Empresas genere alternativas didácticas que promuevan la gestión del recurso hídrico y quieren acceder a información sobre las soluciones al problema del recurso hídrico y en aprender a dar un uso responsable, eficiente y conservar los afluentes hídricos, reconociendo que la responsabilidad no es solo institucional si no individual.

Los estudiantes eligieron los tres factores más importantes que consideraron han influido en su INTERES sobre los recursos hídricos y la huella hídrica como indicador de gestión, priorizando los tres más importantes como se observa en el Gráfico. Es importante destacar que las redes sociales tienen gran influencia sobre la información que se recibe relacionada con los recursos hídricos, seguida de los medios masivos por excelencia como son Radio, Televisión, periódicos y revistas priorizados en el primer lugar, seguidos de los eventos académicos y la universidad. Además se destaca como el 5% de la población expresa que no ha obtenido ningún tipo de información sobre el tema indagado.



### Aspectos relacionados con la participación de las personas

Los resultados muestran que los estudiantes del PAE expresan tener comportamientos relacionados con el ahorro de energía, agua y papel con el propósito de contribuir a la conservación de los recursos hídricos y que están dispuestos a participar en actividades ambientales relacionados con estos recursos, sin embargo en la actualidad el 57% no participa de actividades que propendan por el cuidado de los recursos hídricos.

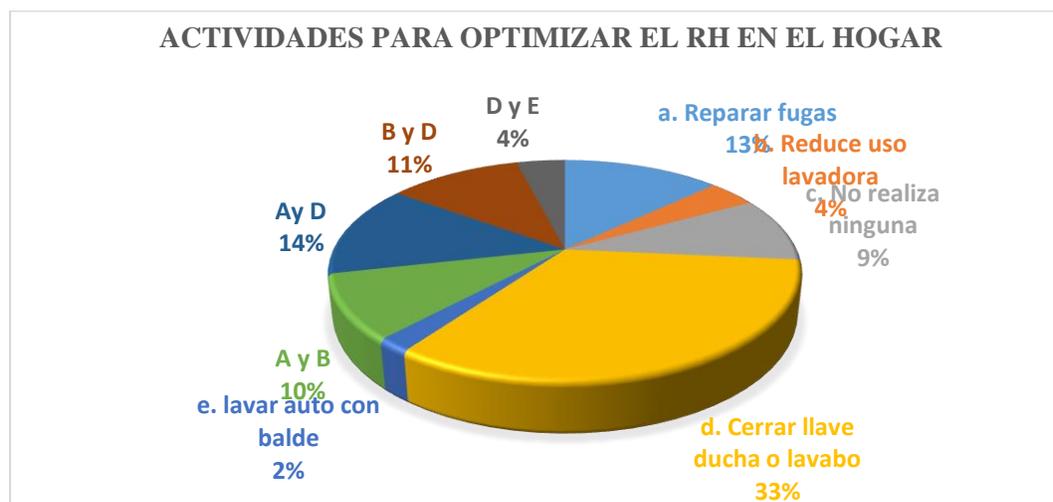
#### *Participación de los estudiantes en temas relacionados con los recursos hídricos.*

Afirmación	SI	NO	NR
Cuando veo a alguien tirando basura a los cauces de agua le hago un llamado de atención	138	62	
Participo en actividades que cuiden el medio ambiente y los recursos hídricos.	87	113	
Habla sobre la importancia del agua con otras personas	136	62	2
Ahorra energía en su lugar de trabajo y en su hogar para cuidar el recurso hídrico local y global	168	32	
Ahorra agua en su hogar y en su lugar de trabajo?	178	22	
Ahorra agua al máximo cuando utiliza el lavamanos, lavaplatos, ducha, albercas e inodoros independientemente del lugar donde se encuentre	120	80	

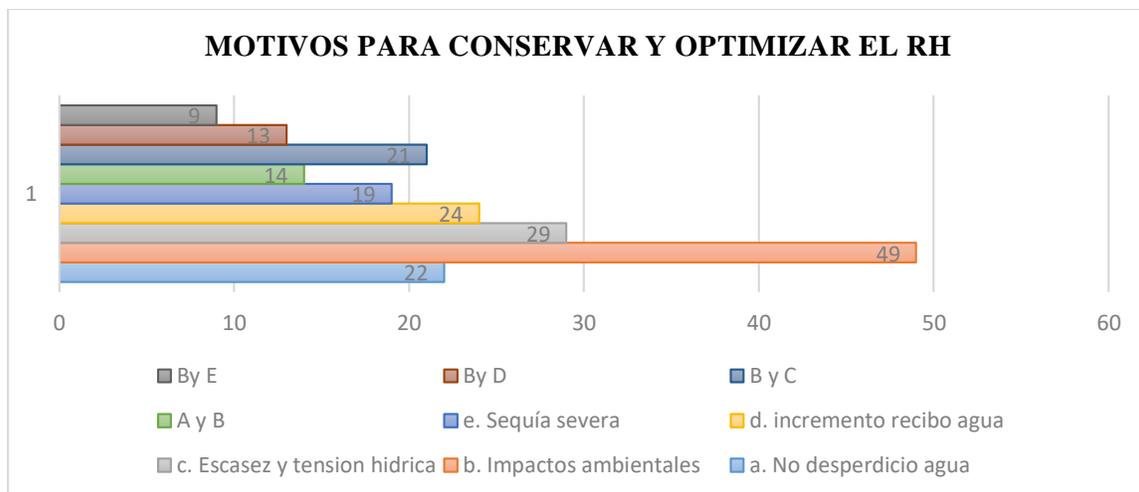
Evita gastar papel innecesario en mi puesto de trabajo o en las actividades estudiantiles	123	77	
Participaría en alguna actividad ambiental que organice la entidad donde trabaja o estudia	140	59	1



El gráfico muestra los diferentes métodos que utilizan los encuestados para ahorrar agua en sus hogares, en el que destaca el 27% con el uso de agua lluvia y el 18% la reutilización de agua y el uso de llaves ahorradoras un 15%. Sin embargo destaca que 39% no utiliza ningún método.



En relación con las acciones que realizan los estudiantes para dar un mejor uso al agua, se destaca con 33% el cerrar la llave mientras se enjabonan al tomar una ducha o lavarse las manos, y reparar las fugas o goteos que se presentan (14%), aunque el 9% expresa que no realiza ninguna de las acciones. También se evidencia que el 2% utiliza el balde como alternativa para limpiar sus medios de transporte y el 4% reduce el uso de la lavadora.



Al plantear algunos escenarios y pedir que seleccionen los que motivan la conservación y el mejor uso del recurso hídrico, los estudiantes señalan a los impactos ambientales, escasez y tensión hídrica y el incremento del recibo del agua como principales motivos para generar cambios en sus hábitos.

### **Referencias**

- Ferrán, M. (1996), *SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico*. Madrid. Editorial McGraw-Hill.
- Frías, N. D. (2014). Apuntes de SPSS: Análisis de fiabilidad de las puntuaciones de un instrumento de medida. Alfa de Cronbach: Un coeficiente de fiabilidad. Universidad de Valencia, España.
- George, D. y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. & Black, W.C. (1995), *Multivariate Data Analysis with Readings*, Prentice-Hall, New York, NY.
- Joe, H. (1997). *Multivariate models and dependence concepts*. Chapman and Hall/CRC, Boca Ralton. New York, 395p.
- Nunnally, J. C. (1967). *Psychometric theory*. New York: McGraw Hill, USA
- Pita, F.S. (1996). Correlación frente a la Causalidad. *Jano* 4:59-260.

### Anexo 6. Sistematización de la experiencia

Ilustración 1. Lluvia Ideas Grupo Semilla

<p><b>Problemas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mal tratamiento dado a los aguas residuales.</li> <li>2. Falta de conciencia y cultura</li> <li>3. Explotación de petróleo.</li> <li>4. Deforestación</li> <li>5. Desinformación de la comunidad respecto a la situación que se vive con este recurso.</li> </ol> <p>PROBLEMA A TRATAR:</p> <p>Conciencia, cultura, desinformación</p> <p>Empresa comunidad. Impacto. Cultura.</p>	<p>Problemas del Caquetá frente al agua. Sebastián Peraza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja estructura tecnológica en plantas de tratamiento.</li> <li>- Deficientes procesos de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>- Paradigma de los habitantes de que el recurso hídrico es inagotable.</li> <li>- Falta de conocimiento sobre alternativas para administrar de manera eficiente el recurso hídrico.</li> </ul> <p>PROBLEMA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conciencia, cultura, desinformación</li> <li>• Falta de actitud ambiental</li> <li>• Paradigma</li> <li>• Tecnología</li> <li>• Productividad</li> </ul>
<p>PRINCIPALES PROBLEMAS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- El tratamiento que se le da a las aguas</li> <li>2- La ganadería extensiva</li> <li>3- El desconocimiento del desperdicio de H<sub>2</sub>O</li> <li>4- El vertimiento del acauducto directo a los ríos y quebradas sin ningún tipo de filtro</li> <li>5- La mala gestión de las instituciones encargadas de vela por el cuidado del RH</li> </ol> <p>Desinformación, Falta de concientización, Cultura</p>	<p>Ledy NAVESSA brera Murcia - SNEIDER</p> <p>Principales problemas que vive el caquetá.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Derrche: → Tenemos a derrochar el agua debido a que pensamos que somos ricos en este aspecto.</li> <li>2. No tenemos suficientes plantas de tratamiento.</li> <li>3. Contaminación por falta de cultura.</li> <li>4. El tema de las petroleras.</li> <li>5. Desconocimiento del tema.</li> </ol> <p>→ Problema: Juego</p> <p>Desinformación, Conciencia, cultura.</p>
<p>Carmen Consuelo Estrella Sánchez</p> <p>PRINCIPALES PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE FLORENCIA:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Manjeres maladeado de los aguas negras; la cuales llegan directamente a las fuentes hídricas como lo son los ríos</li> <li>2) Problema específico: lavado de carros en la vía hacia la salida del departamento del caquetá; vía usada, donde estas caen al río</li> <li>3) Muchos de los baños son dejados a las orillas de los ríos</li> <li>4) Uso excesivo del agua por los familias en el municipio de florencia</li> <li>5) El uso excesivo del agua en el Sector Comodoro</li> <li>6) Falta de abedat alrededor de los ríos</li> </ol> <p>Problema →</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desinformación, falta de concientización, de cultura, información de la comunidad y el sector empresarial</li> </ul>	<p>Diogo MURAZ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Bajón en las fuentes hídricas</li> <li>* no existe la recolección de aguas (guas) tratamiento (procesos)</li> <li>* depositan los desechos de las casas, a las fuentes de aguas (fuentes)</li> <li>* uso no existe un uso controlado del recurso hídrico y además se desperdicia en los ductos que comunican estas viviendas</li> <li>* contaminación por extracción de recursos mineros</li> </ul> <p>1) falta de conciencia</p> <p>2) Desconocimiento de información RH</p> <p>3) falta de cultura.</p> <p>4) reducir</p> <p>5) ahorro</p> <p>6) personalizar</p> <p>7) involucrar</p> <p>8) del recurso</p>
<p>Deforestación → Invidias → DECLARACIÓN SOCIAL</p> <p>CONSECUENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CONTAMINACIÓN DEL AIRE</li> <li>INCREMENTO CALENTAMIENTO GLOBAL</li> <li>DEGRADACIÓN SUELO</li> <li>Erosión</li> <li>Incremento de malezas</li> <li>Mayor costos</li> <li>Problemas respiratorios (Habitantes)</li> </ul> <p>CAUSAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de uso de fertilizantes</li> <li>Uso de pesticidas químicos</li> </ul> <p>CONSECUENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CONTAMINACIÓN HIDRICA</li> </ul> <p>+ PROD B5 y S5</p>	<p>Principales Problemas Jhon Javier Ruiz Chilito</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poco Valor al recurso hídrico que le dan los ciudadanos en general</li> <li>• Arrojo de desechos a fuentes hídricas.</li> <li>• Derrochamiento de agua en los cultivos del Departamento.</li> <li>• Deforestación en zonas cercanas a fuentes hídricas.</li> <li>• Poca iniciativa de empresas locales para <del>gestión</del> realizar una correcta gestión de este recurso hídrico.</li> <li>• Gestión de</li> <li>• Pocos sistemas productivos que empleen tecnologías que permita un aprovechamiento de este recurso hídrico.</li> <li>• Desconocimiento de información sobre el RH (Problemática Central).</li> </ul>

Ilustración 2. Ideación



Ilustración 3. Sistema de Juego construido por grupo semilla para juego 3 y 4

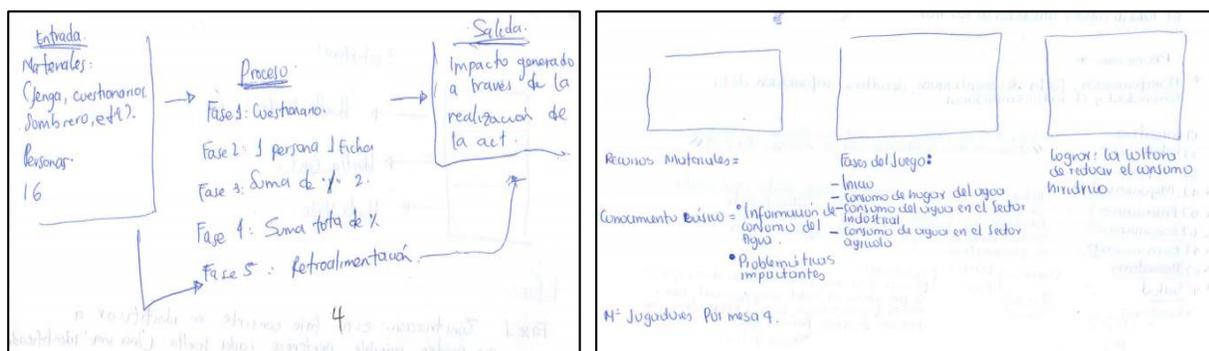




Ilustración 5. Boceto 1 de Juegos Educativos

Juego 1.

**Recomendaciones.**

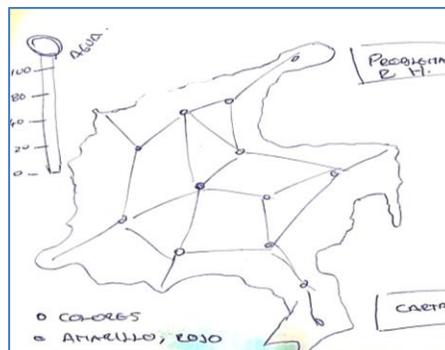
- Orígenes (tratar como Negro),
- Ambientalistas (Controla el mal uso),
- Legal (contra sanciones), Regulando actividades
- Contratador (Ayuda a construir plantas de tratamiento de agua). Solo si tiene la carta de el departamento.
- Educador (Formas sobre el cuidado del agua). don agua. Crear campañas, Hacer marchas.

**Alfabeta**

- Innovador (Crea acciones para evitar contaminación en el departamento). Aplicar a otros. Ideas en otros países. Solución de una problemática o carta del mismo año. Múltiple J.

**Acciones - Nivel 1:**

- Termómetro
- Industria.
- Calidad - cantidad R.H.



Juego 2.

a) Los lanzamientos serán por medio de dados. - cada jugador recorre mediante sus casillas.

b) Habrá sorpresas en ciertas acciones del tablero.

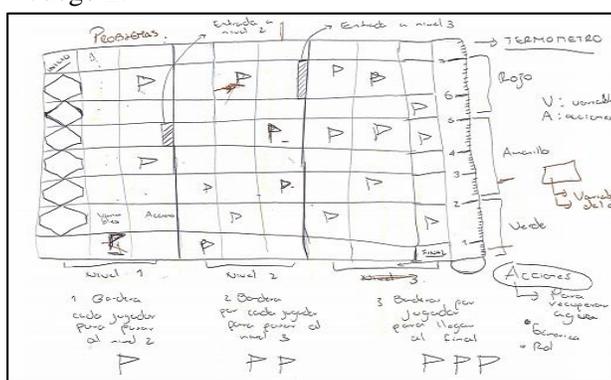
1) El tablero estará dividido en forma de puntos. Se jugará 3 veces.

- Distribute
- Aguardando
- al inicio en cada rol

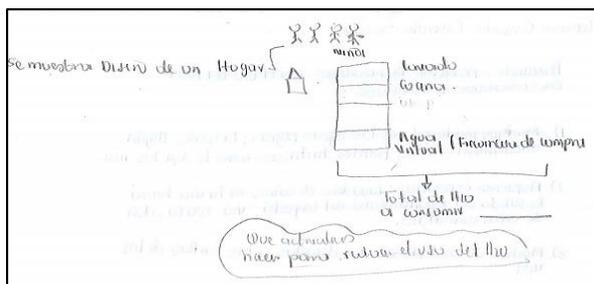
2) Adicional se les entregará a cada participante fichas con figuras de puntos para que vaya marcando su ruta. El color estará designado de acuerdo a la ficha que entregue.

3) El tablero estará lleno de casillas, los jugadores (2-3) por casilla, pero estarán los jugadores.

4) El participante podrá tener la opción de elegir la ruta de acuerdo a las fichas de los puntos.



Juego 3.



15 Fichas Huella Azul.

Nº acciones, desayuno, Almuerzo, lavarse las manos, lavar ropa, cepillarse, bañarse, beber líquidos, cena, lavar el carro, ir al baño, lavar platos, Fugas de agua, regadera para jardín, Aseo.

15 Fichas Huella Verde

Tierra, fruto, Arroz, lluvia, Semilla, estancamientos de agua, evaporación de agua lluvia, árbol, pasto, Abono, bañarse, limpiar.

Huella Gris

Algodón, hilo, tela, taches, cremallera, botón, Agujá

Juego 4.

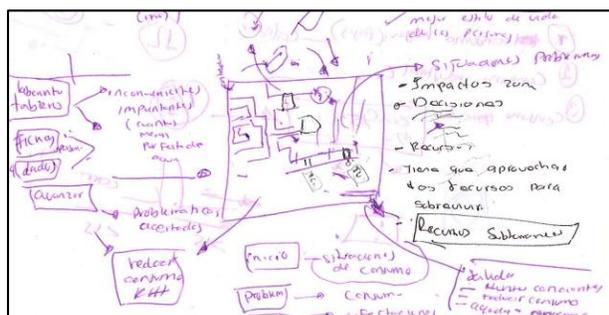


Ilustración 6. Socialización propuesta de juego



Ilustración 7. Prototipo 1. De los Juegos Educativos



Ilustracion 8. Prueba Piloto I



Ilustración 9. Prueba piloto 2



*Anexo 7. Juegos para la gestión hídrica*

# **JUEGOS PARA LA GESTIÓN HÍDRICA**

**CLARITZA MARLÉS BETANCOURT**

**Doctorado en Educación y Cultura  
Ambiental**

**Universidad de la Amazonia**



# JUEGO 1. RECORRE Y GESTIONA EL AGUA



4 grupos



4 integrantes por  
cada grupo



60 minutos

Recorre y Gestiona el Agua por Colombia es un juego cooperativo en el que los jugadores realizan acciones fundamentadas en la colaboración para alcanzar las metas propuestas con las características particulares de sus personajes. Muestra un recorrido geográfico por las diferentes zonas de nuestro país y da a conocer la diversidad de problemáticas del recurso hídrico que existen en Colombia y con base a cuatro personajes buscar la manera de erradicar situaciones que afecten el recurso hídrico o crear instrumentos y mecanismos de gestión del recurso hídrico para poner fin a dichos problemas.

El juego presenta afectaciones reales de la calidad, cantidad, disponibilidad o uso del Recurso Hídrico en Colombia agrupadas en tres categorías que hacen referencia a las actividades del sector agropecuario- deforestación, la minería, las actividades industriales y el mal uso que se le está dando al recurso en Colombia. Estas categorías se crearon con el objetivo de investigar casos reales que suceden en cada departamento del país, de la siguiente forma:



**Ambiental:** actividades de deforestación y mecanismos de producción agropecuarios.



**Minería e hidrocarburos:** actividades de minería legal e ilegal, la explotación petrolera, la explotación de carbón, oro, níquel y demás materiales no renovables.



**Factores social y cultural:** aspectos sociales y culturales de la población que están afectando el recurso hídrico, de igual manera se reconoce en dicha categoría las problemáticas de escases y la calidad del agua que llega a ciertas poblaciones en Colombia.

Cada una de las categorías anteriormente expuestas contiene casos de problemas actuales representados en cartas. El juego cuenta con 98 cartas en total, de las cuales están repartidas de la siguiente manera

- (39) Ambiental
- (37) Minería e hidrocarburos
- (31) Aspectos sociales- culturales.

Además, el juego contiene un mazo de cartas de departamento, el cual consiste en cartas con la imagen de los 32 departamentos de Colombia, divididas en los colores de la bandera nacional (amarillo, azul y rojo), las cuales permiten desplazarse en el tablero por las diferentes regiones.

De igual forma se estableció como elemento adicional al tablero de juego una herramienta que mida la calidad de agua de Colombia, es decir en la medida que los participantes no logren acabar con los focos de problemas del recurso hídrico el agua en Colombia ira disminuyendo su calidad y esto puede generar que los participantes pierdan a no realizar trabajo comunitario y logran limpiar aquellas zonas más afectadas.

# Análisis funcional del juego

- **Equipo:** Para la ejecución del juego se requiere de un equipo de cuatro (4) jugadores. Al ser un juego cooperativo, los jugadores ganan o pierden juntos.
- **Comportamientos:** Las comportamientos que pueden realizar los jugadores durante el transcurso del juego son de dos tipos: Acciones (se aplican de forma general para todos los jugadores) y habilidades especiales (únicas para cada jugador).

## Acciones



- Cada jugador podrá intercambiar cartas de Departamento con otro, siempre y cuando ambos jugadores están ubicados en el mismo Departamento y sólo se podrá intercambiar una carta durante un turno. Esto cuenta como una acción
- Cada jugador se podrá mover por líneas interconectadas.
- Esto cuenta como una acción.
- Cada jugador podrá utilizar su habilidad especial sólo al inicio de un turno y usando el total de sus acciones
- Cada jugador puede eliminar un cubo de PRH. Esto cuenta como una acción

## Habilidades especiales

### Rol

### Habilidades especiales

#### Bióloga (Ficha rosada)



Tiene una ficha de prevención. Al comienzo de la partida colócala en el departamento en que se encuentre ubicada o en alguno de los departamentos con los que limite. Este departamento no podrá ser afectado por ninguna Problemática del Recurso Hídrico (PRH). La ficha de prevención siempre se mueve con la Bióloga, cada vez que se mueva deberá colocar la ficha de prevención deberá colocarla en el departamento en que se encuentre o en alguno de los departamentos con los que limite.

**Habilidad especial:** Puede mover el científico hasta el lugar donde la Bióloga se encuentre. Esto sólo se podrá realizar si el científico posee tres Cartas de Departamentos del mismo color.

#### Ambientalista (Ficha Verde)



Cada vez que se desplace hasta un Departamento afectado por PRH, podrá eliminar 2 cubos, estos deben ser del mismo color. Esta acción la puede realizar sólo una vez por turno.

**Habilidad especial:** Puede realizar la acción de vuelo directo. Si posee la carta de un departamento que presente alguna PRH, puede descartarla a la parte inferior del Mazo de Departamentos y podrá movilizarse a dicho departamento.

#### Científico (Ficha Naranja)



**Habilidad especial:** Si este personaje tiene en su mano cuatro Cartas de Departamentos del mismo color, y se encuentra ubicado en alguno de esos departamentos, podrá eliminar todas las PRH que afecten dicho departamento. Esto sólo se podrá realizar si en el departamento se encuentran 4 o más PRH.

#### Gestor (Ficha Azul)



**Habilidad Especial:** Podrá construir una institución que permita la gestión del recurso hídrico, para ello deberá tener la carta del Departamento donde desee construir y estar ubicado allí. Adicional a ello en el departamento no debe haber ningún tipo de contaminación. El Departamento que cuente con una Institución para la gestión del recurso hídrico, quedará libre de presentar algún tipo de PRH durante todo el juego. El Gestor sólo podrá construir dichas instituciones en Departamentos donde ya se hayan presentado PRH. De igual forma, podrá moverse de manera directa entre departamentos que tengan construido algún ente de gestión del recurso hídrico.

## Instrucciones del juego



- Los jugadores pueden elegir su rol de forma libre o al azar.
- Todos los jugadores inician la partida en el Departamento de Cundinamarca.
- Los jugadores deberán lanzar un dado de seis caras, quién saque el número mayor iniciará la partida. Cuando termine el turno del primer jugador continuará el jugador ubicado a su lado derecho.
- Para dar inicio a la primera ronda de juego cada participante debe tomar dos cartas del Mazo de Problemas del Recurso Hídrico – PRH con el objetivo de empezar a esparcir PRH por el mapa de Colombia.

## Misión del juego



Los jugadores deberán construir cinco instituciones que permitan realizar una adecuada gestión del recurso hídrico en Colombia. La clave para realizar esta labor está en trabajar en equipo, manejar una buena comunicación entre los jugadores y utilizar la habilidad especial de manera oportuna.

## Reglas del juego

- Durante el juego los jugadores deberán hacer trabajo cooperativo con el objetivo de evitar la propagación de las problemáticas que afectan el recurso hídrico en el país.
- El turno de cada jugador se divide en tres (3) fases:
  - a. Realizar tres acciones. Si utiliza su habilidad especial usará el total de las acciones.
  - b. Tomar una carta del Mazo de Departamentos.
  - c. Tomar una carta del Mazo de problemas del recurso hídrico para esparcir problemáticas por el mapa de juego.
- Todos los jugadores pueden expresar sus ideas y opiniones, pero sólo el jugador activo puede decidir cuáles serán las acciones que llevará a cabo en su turno.
- Una vez que las acciones se han realizado y la ficha de un jugador se ha movido, esta no se puede volver atrás.
- Si un jugador tiene cinco (5) cartas en la mano (después de haber tomado una carta del Mazo de Departamentos), al finalizar su turno deberá descartar una carta a la parte inferior del Mazo o jugar una carta de recompensa hasta quedarse con cuatro (4) cartas en la mano.
- Si un Departamento tiene cuatro cubos de Problemáticas del Recurso Hídrico, no se colocará un quinto cubo, sino que se moverá (disminuye un nivel) el indicador del nivel de Recurso Hídrico disponible para el juego.
- Cada vez que en un Departamento hayan sido retirados cuatro (4) cubos de PRH, se deberá colocar una bandera blanca, que indica que en ese Departamento el Gestor ya puede construir una institución (siempre y cuando en ese momento esté libre de problemáticas).
- Los jugadores perderán la partida cuando:
  - a. El indicador del nivel de Recurso Hídrico ha llegado a su punto crítico (escasez del recurso hídrico).
  - b. Se acaba el tiempo para completar la misión (1 hora de juego).
  - c. No hay suficientes cubos de PRH cuando se necesitan (Las PRH se expandieron demasiado y esto es una amenaza para el país).

# Tablero



## Área del tablero

## Descripción



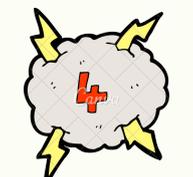
El área 1 representa el mapa de Colombia con cada uno de sus departamentos (excepto San Andres y Providencias), en él se establecieron algunas líneas interconectadas por las cuales los diferentes personajes del juego se podrá mover para ir limpiando focos de PRH por Colombia.



El área dos representa el lugar en donde se ubicaran el mazo de contaminantes, este sería fichas en donde se encuentra ilustrado el departamento y el caso en donde se presenta algún PRH ya sea Ambiental, Minas e Hidrocarburos o factor Social-Cultural.



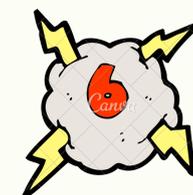
En el área tres se ubicaran cartas en donde estará ilustrados los departamentos de Colombia, dichas cartas son herramientas que los personajes del juego podrán intercambiar con el objetivo de lograr construir el instituto de gestión.



El área cuatro están representado las acciones que debe hacer cada jugador en su turno.



En esta parte del tablero se describa la cantidad de cubos (los cuales representa los focos de contaminación) que serán esparcidos según el caso de PRH que se presente en el juego.



En esta zona del tablero se encuentra un termometro que mide la calidad del RH de Colombia, esta ira bajando en la medida que los personajes no logren limpiar los focos de PRH en cada departamento afectado.



# JUEGO 2. CUIDA LA GOTICA



4 grupos



3 integrantes por  
cada grupo



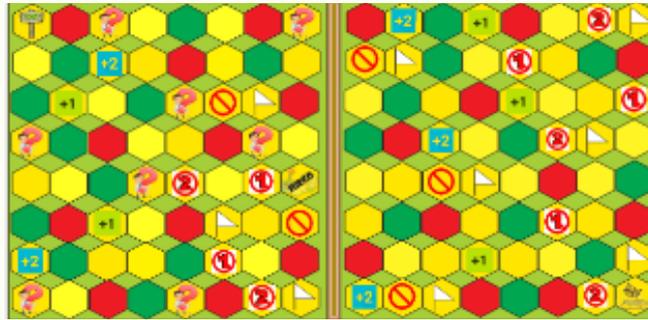
60 minutos

Este juego de mesa tiene como finalidad generar conciencia y sentido de pertenencia frente a la conservación del recurso hídrico. Los participantes logran tener una perspectiva de las principales afectaciones que genera la falta de gestión del recurso hídrico y que los participantes identifiquen alternativas efectivas a los problemas y consecuencias que trae el mal uso de tan preciado líquido. Este juego se desarrolla mediante dos etapas, la primera, enseña las problemáticas del recurso hídrico y la segunda, ofrece una serie de soluciones, propendiendo por generar reflexiones sobre la importancia del recurso hídrico que conlleven a conclusiones grupales efectivas que desde su ámbito personal y profesional pueden ser alternativas de solución a la compleja crisis mundial que se vive actualmente por este recurso.

## DESARROLLO DEL JUEGO:

Cada equipo tendrá un tablero de juego que estará compuesto por 128 casillas y dividido en dos niveles.

NIVEL 1



NIVEL 2

## ELEMENTOS DEL TABLERO



Esta será la casilla de inicio donde los participantes comenzarán el recorrido a lo largo del tablero.



Este tendrá la función de demostrar el comportamiento del recurso hídrico (pérdida o ganancia) que tienen los participantes a lo largo de la actividad lúdica



Estas casillas de información tienen la finalidad de que los participantes conozcan la realidad actual de los problemas de mal uso que se le está dando al recurso hídrico.



Si cualquier participante cae en la casilla donde aparece esta figura, esto representa que el jugador debe avanzar dos casillas en la dirección que él desee



Si cualquier participante cae en la casilla donde aparece esta figura, esto representa que el jugador debe avanzar una casilla en la dirección que él desee



Si cualquier participante cae en la casilla donde aparece esta figura, esto representa que el jugador pierde un turno, y no podrá lanzar el dado en el próximo lanzamiento



Si cualquier participante cae en la casilla donde aparece esta figura, esto representa que el jugador debe retroceder dos casillas en la dirección que él desee



Si cualquier participante cae en la casilla donde aparece esta figura, esto representa que el jugador debe retroceder una casilla en la dirección que él desee



Si un participante cae en esta casilla deberá realizar un juego alusivo al recurso hídrico. Es condición pasar por esta casilla para pasar al nivel 2



Esta será la casilla de llegada donde los participantes que cumplan con todas las condiciones del juego, será el ganador de la actividad lúdica.



Esta bandera cumplirá la siguiente función de acuerdo con el nivel en donde esté localizada. Si esta está ubicada en el nivel 1, quiere decir que es condición a que los participantes la tengan en su poder. Si la bandera se encuentra ubicada en el nivel 2, esto quiere decir que deben desarrollar un juego alusivo al cuidado del recurso hídrico.

El recorrido por el tablero estará definido mediante un dado que tendrá la opción de avanzar 1, 2 y 3 casillas. Nota: Los movimientos a través del tablero estarán regidos de la siguiente manera:

- Si el participante en el lanzamiento saca 1 ó 2, este podrá avanzar en cualquier dirección (Hacia arriba, abajo, diagonal).
- Si el participante en el lanzamiento saca 3, este podrá avanzar en el tablero en forma de "L" de la misma manera que el juego de ajedrez.

## NIVEL 1: PROBLEMAS

Este nivel los participantes exclusivamente se dedicarán a recoger problemas, el cual tendrá una afectación en el nivel de pérdida de recurso hídrico que se le asigne a cada jugador. En este nivel los participantes encontrarán 33 problemas relacionados con la afectación al recurso hídrico (pérdida y/o contaminación del recurso hídrico). Los problemas estarán identificados con tres colores: verde, amarillo, y rojo, repartidos de la siguiente manera:

- Verde (11)
- Amarillo (11)
- Rojo (11).

NOTA: Los participantes iniciarán el juego con un nivel de recurso hídrico de 200 ml.



Cada vez que los participantes caigan en una casilla, el problema tendrá expresado el nivel de pérdida de recurso hídrico que esta causa, y se verá afectado en el termómetro que contiene cada tablero.



En este nivel habrá (18) casillas especiales distribuidas de la siguiente manera:

- Pierde un turno (2)
- Avanza una casilla (2)
- Avanza dos casillas (2)
- Retrocede una casilla (2)
- Retrocede dos casillas (2)
- Casillas de información (8)

## Reglas



1. Todos los participantes para poder llegar al siguiente nivel deben recolectar una bandera blanca.
2. Cada participante deberá hacer (5) lanzamientos para proceder a recolectar la bandera
3. Todos los participantes deben pasar por la casilla "Juego" para poder pasar al siguiente nivel. En donde habrá un juego alternativo que tendrán que desarrollar en (2) minutos, sino lo realizan en el tiempo estipulado, deberán retroceder dos casillas a la izquierda o diagonal.



## NIVEL 2: SOLUCIONES



En este nivel los participantes tendrán la oportunidad de recuperar el recurso hídrico perdido en el nivel anterior. Por lo tanto, cada uno de los jugadores tendrá la posibilidad de marcar su propia ruta para llegar al final. Esto quiere decir que cada participante deberá conseguir las soluciones a los problemas adquiridos en el nivel 1, lo cual las casillas estarán marcadas con palabras claves e imágenes que les indicarán a los jugadores cual solución corresponde al maso de problemas que tiene en su poder, para así seguir el camino que da solución a dichos problemas



Si el participante cae en una solución que no corresponde al maso de problemas que tiene en su poder, esté tendrá la posibilidad de adquirirla a cambio de perder (3) ml de agua, o la otra alternativa es dejarla ahí y seguir la ruta



El tablero tendrá 33 soluciones, identificada con los colores: rojo, amarillo y verde, en donde habrá acciones puntuales con alternativas de solución a los problemas adquiridos en el nivel 1. Nota: Cabe mencionar que esas acciones tendrán 2 alternativas, pero de acuerdo con su nivel de efectividad, mayor será el nivel de recurso hídrico a ganar.



En este nivel habrá (15) casillas especiales distribuidas de la siguiente manera:

- Pierde un turno (3)
- Avanza una casilla (3)
- Avanza dos casillas (3)
- Retrocede una casilla (3)
- Retrocede dos casillas (3)

En el nivel 2, los participantes encontrarán 6 banderas de color blanco, las cuales representarán juegos que los participantes deben realizar.

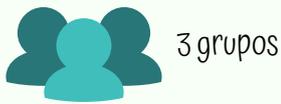
Nota: Cada participante debe recolectar dos banderas para poder llegar a la casilla final. No obstante, cuando un participante caiga en una bandera los demás deberán desarrollar un juego el cual estará definido como un desafío, en donde los jugadores deberán desarrollar un juego, en 3 minutos, y el primero en lograrlo obtendrá la bandera blanca y adicional obtendrá 5ml de recurso hídrico; los demás participantes deberán retroceder 2 casillas y perderán 3 ml de recurso hídrico. Cabe resaltar que, si un participante logra obtener más de las banderas requeridas, este podrá realizar un tipo de "canje" con cualquier otro participante a cambio de la bandera, lo cual esto quiere decir, que se pueden negociar las banderas por ml de agua (Es de libertad de cada jugador por cuantos ml hace el cambio)

## CONDICIÓN



Los participantes para poder ganar el juego tendrán que recuperar el 50% del recurso hídrico perdido en el 1 nivel. Por ejemplo, si un jugador en el primer nivel pierde 80 ml, este debe recuperar en el 2 segundo nivel 40 ml para poder llegar a la casilla final y así finalizar el juego.

# JUEGO 3. DESCUBRIENDO TU HUELLA



3 grupos



3 integrantes por grupo



60 minutos

La huella hídrica es un indicador en el ámbito mundial por ser la principal herramienta para identificar de manera cuantitativa la relación del hombre con el agua, y sus posibles impactos sobre el recurso hídrico, constituyendo un importante instrumento para para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRGH).

Según la fundación Water Footprint Network (WFN) la huella hídrica es un indicador global de la apropiación de los recursos de agua dulce. Así, la huella hídrica de un producto se define como el volumen de agua consumido tanto de forma directa como indirecta para su producción.

El juego fue diseñado con el objetivo de explicar de forma dinámica y practica los aspectos más importantes referentes a la huella hídrica en lo concerniente a la huella personal y empresarial, a través de una actividad lúdica que consta de dos fases, las cuales se describen a continuación

## Materiales

- Jenga de 45 fichas por cada equipo
- Tableta con acceso a internet para ingresar a la Water Footprint Calculator
- Hojas de decisión

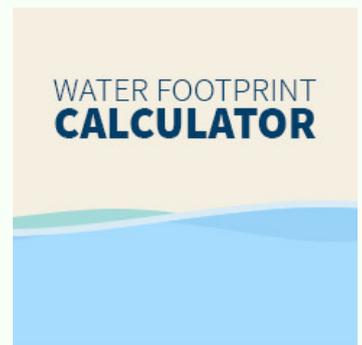
## FASE 1



En esta fase se pretende enseñar sobre el consumo de agua en los hogares, para ello se realizan dos actividades las cuales consisten en:

### Actividad 1

Cada grupo de trabajo máximo de 3 personas se les dará la función de ser una familia. A partir de ello deberán llenar un cuestionario virtual (WATER FOOTPRINT CALCULATOR) sobre sus actividades diarias que involucran el consumo de agua. Una vez terminado el cuestionario la aplicación arrojará la cantidad de agua expresada en galones que la familia utiliza en cada una de sus actividades. Luego de obtener la información se procederá a realizar la actividad 2.



### Actividad 2

A cada familia se le entregará una fuente de agua (Torre de JENGA) donde cada ficha de la torre representa litros de agua (10-15-20-25-30-35-40-45-50, litros) en total la fuente o torre tendrán 1500 litros. Con la cual a partir de la cantidad de agua que consuman y teniendo como base el dato que ofrece la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la cantidad de agua que una persona debe consumir para suplir sus necesidades, que es 200 litros/día. Los integrantes de los grupos deberán empezar a sacar fichas (litros de agua) de la fuente (torre) hasta completar la cantidad de agua que gastan según los datos obtenidos en la calculadora virtual, sin que se les derrumbe la torre.



## FASE 2



La fase dos se seguirá trabajando con los mismos grupos los cuales en esta fase ya no representarán una familia sino una empresa textil era, dedicada a la elaboración, producción y comercialización de todos los derivados de las telas, para colocar en contexto de trabajo a cada grupo se les entregará el siguiente caso.

### CASO



Fundación Ríos de Agua Viva le ha solicitado a la junta directiva (grupo) que realice y presente un estudio de la cantidad de agua que la industria utiliza para su proceso de producción, con el fin de conocer la huella hídrica azul que la empresa utiliza para su producción, la empresa accede al estudio con la condición de que medirán la cantidad de agua que utilizan, pero para la realización de una sola prenda de vestir (camisa). El estudio que la empresa realizó arrojó que la empresa para una camisa, utiliza 2.500 litros de agua, considerando los siguientes procesos:



- El agua necesaria para los insumos que demanda para elaborarla. en este caso elaboración de la camisa de algodón se debe considerar el agua consumida en el cultivo de algodón
- Planta procesadora de hilo: Para hacer elaboración del hilo, es necesario el uso del agua

Los siguientes procesos están relacionados e inmersos dentro de la industria textil:



- La energía eléctrica también consume agua en su producción (Hidroeléctrica)
- El combustible necesario para que las plantas y máquinas operen demanda un consumo de agua
- Se consideran los consumos de agua de los insumos representativos del proceso de producción: tinte, botones, hilo, entre otros.

Y cada uno de esos procesos demanda la siguiente cantidad de agua



Agua utilizada para el cultivo de algodón: 1000 litros



Insumos de producción: 800 litros



Proceso de hilo: 300 litros de agua



Combustible: 300 litros



Energía: 100 litros



La empresa comprometida con el estudio quiso mediante un ejercicio práctico mostrar que los datos eran verdaderos, para ello la empresa textil deberá elaborar la camisa de algodón teniendo en cuenta los 5 procesos que se necesitan para elaborarla.



Es allí donde a los grupos de trabajo se les entregara una fuente de agua (juego del JENGA) de 7000 litros y cada ficha del JENGA representa una cantidad determinada de agua en litros. Para elaborar la camisa se debe llevar a cabo los procesos anteriormente mencionados, dichos proceso se representarán por la cantidad de agua que se emplea para ser llevado a cabo, la dinámica se basará en retirar las fichas de la torre hasta lograr obtener la cantidad requerida, sin que se les derrumbe la torre. Llenando los datos en la siguiente tabla.

INDUSTRIA TEXTIL														
		1 proceso:			2 proceso:			3 proceso:			4 proceso:		5 proceso:	
HUEL LA AZUL														
Total														



La tabla se llena de forma vertical y teniendo en cuenta cada proceso para obtener la camisa. Adicionalmente cada vez que vayan retirando una ficha deberán ir conformando su propia torre que es la representación física de la camisa de algodón, que se produce con 2.500 litros de agua.



El tiempo total que durará la lúdica será de 45 minutos, el ganador de la primera fase será en que menor consumo tenga y logre mantener la torre en pie. La segunda fase se basará más en la enseñanza de los diferentes elementos de la huella hídrica mediante la elaboración de una camisa de algodón.



Esta lúdica se base en lograr despertar interés y conciencia acerca del consumo en actividades diarias en los hogares e informar sobre el concepto y elementos de la huella hídrica tomado como ejemplo la elaboración de una camisa a través de los procesos que se llevan a cabo en la industria.



# JUEGO 4. REDUCE TU HUELLA HIDRICA



4 grupos



Máximo 6 integrantes por tablero. Harán equipo de dos personas.

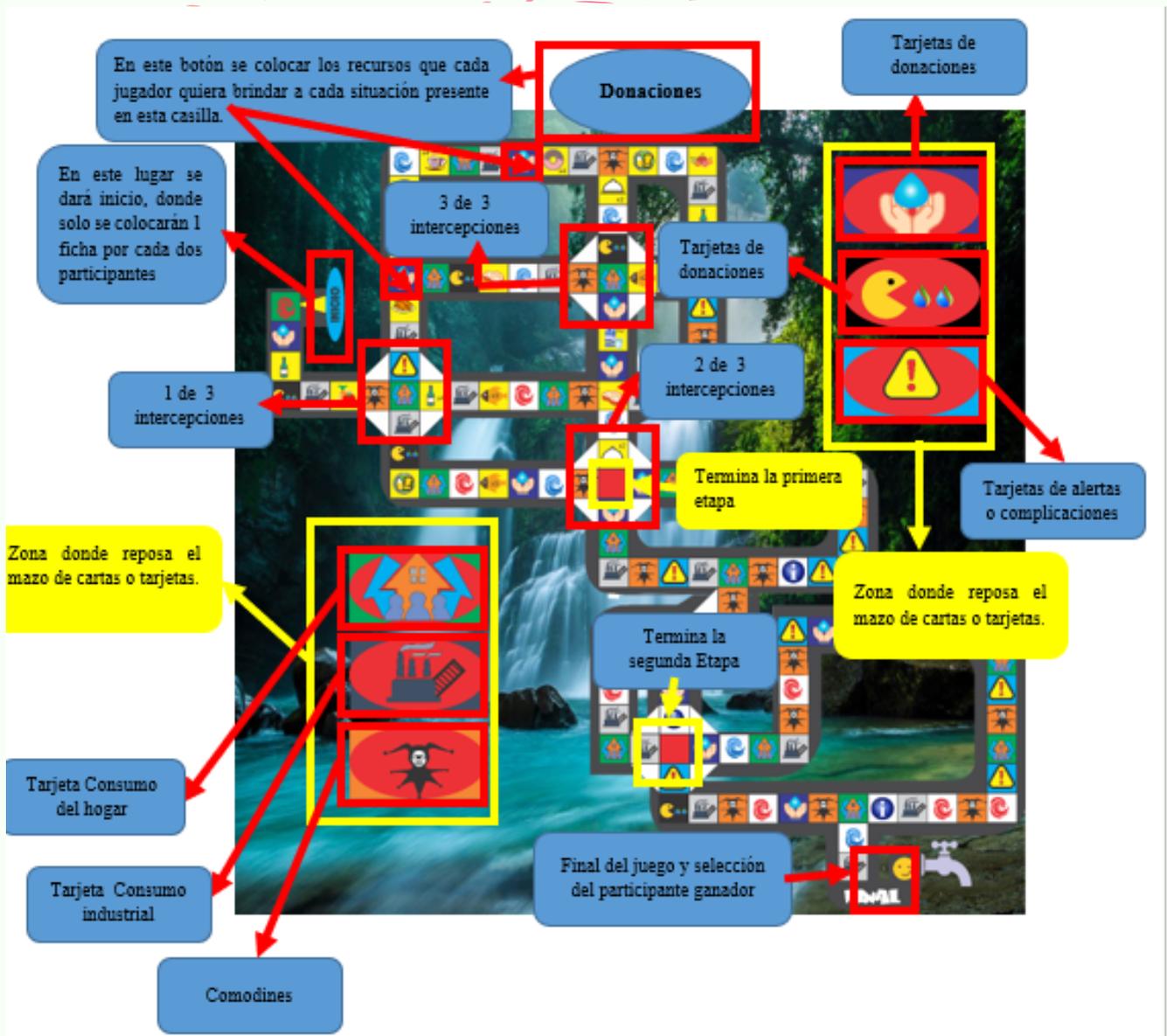


120 Minutos

La lúdica reduce tu huella hídrica es un juego de mesa, cuyo diseño está basado en el juego de laberinto, este juego de mesa presenta situaciones donde los participantes deben tener la capacidad de tomar decisiones con un pensamiento ambientalista para así poder acertar y desarrollar cada una de estas situaciones, la finalidad es lograr salir del laberinto con recursos de supervivencia, de no ser así los participantes a causa de malas decisiones desfallecerán en el recorrido y llegaran al final del juego.

"Reduce tu huella hídrica" tienen una estructura dividida en 3 fases, donde una de ellas es externa y las otras dos son internas a la lúdica.

## DESCRIPCIÓN DEL TABLERO DE JUEGO



# DESCRIPCIÓN TARJETAS DE JUEGO

## TARJETA

## DESCRIPCIÓN

### Consumo en el Hogar



Son aquellas variables que causan una afectación tanto positivamente como negativamente con respecto al medio ambiente con lo referente al consumo de agua en los hogares.

### Consumo Industrial



Estas fichas corresponden a las variables que afectan positiva y negativamente el medio ambiente en lo referente al consumo de agua en el sector industrial

### Donaciones



Representan las situaciones donde los participantes podrán tomar conciencia y ayudar a contribuir con la causa o simplemente hacer caso omiso al llamado.

### Juegos



Son todas aquellas actividades adicionales que los participantes tendrán que realizar durante el transcurso del juego

### Comodines



Corresponden a las variables que permiten que el juego tenga dinámica agradable.

### Alertas o complicaciones



Son situaciones que se deben atender inmediatamente sin importar la cantidad de recurso que deba aportar

## FASE 1. EXTERNA

Para dar inicio al juego se escogerán 6 personas por tablero, los cuales serán sorteados para formar grupos de forma aleatoria, el sorteo se realizará de la siguiente manera. En una bolsa oscura se colocarán 3 pares de fichas, con los colores distintivos a las 3 huellas hídricas, (2 fichas verdes, 2 azules, 2 grises), la dinámica es sencilla los participantes sacaran de la bolsa una ficha cada uno, los participantes con el mismo color de ficha formaran equipo para dar inicio al juego.

Cabe resaltar que la fase 1 está dividida en dos partes, como se muestra a continuación.

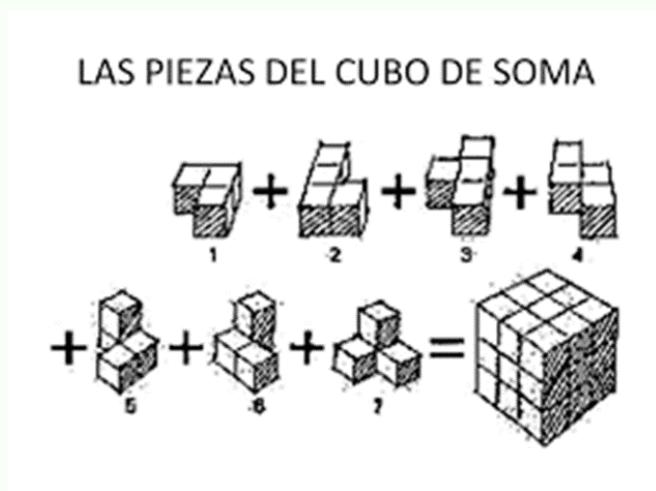
### Primera parte: Asignación de Roles. (Tiempo: 2 minutos)

Los participantes de "reduce tu huella hídrica" deben escoger un rol específico, en los cuales se podrá elegir entre investigador deberá establecer un nombre y un slogan para su equipo de exploración) y/o explorador (realizar el primer juego), luego de asignar el rol a cada uno de los jugadores.

### Segunda parte: Distribución de recursos.

El juego iniciará con el cubo de soma, el cual es juego de lógica que consiste en encajar 7 piezas de diferentes tamaños con el objetivo de formar un cubo de dimensiones 3x3x3, este juego brindará los recursos correspondientes a cada jugador, como se muestra en la tabla de recursos y adicionalmente elegirá a los participantes que den inicio a la partida.

Descripción gráfica del objetivo del juego se muestra a continuación en la ilustración de las piezas del cubo de soma.



### Posición



200 Litros



175 Litros



150 Litros



125 Litros



### Reglas del soma dentro de Reduce Tu Huella.

- El juego tendrá un tiempo determinado de 4 minutos, por orden de finalización del juego se asignarán los recursos tal como se muestra en la tabla número 1.
- No se admite ayuda ni cambio de participante.
- No se debe hablar

**Nota Importante:** En el caso de que el juego de soma no sea armado en el tiempo específico, los recursos se repartirán dependiendo la cantidad de fichas que el participante haya logrado incorporar en el cubo de soma.

## FASE 2. DESARROLLO DEL JUEGO

De acuerdo con los resultados obtenidos en el juego de soma, cada grupo de participantes iniciará dependiendo la cantidad de recursos obtenidos en el juego de Soma, el orden de inicio estará dado de forma descendente de los recursos obtenidos. Luego de saber el orden correspondiente de inicio de proseguirá a avanzar en el tablero.

Antes de dar inicio en el tablero de reduce la huella, se debe tener en cuenta la siguiente información.

### Contexto del Juego:

Para el año 2050 el mundo entrara en una era de escases de recursos, por ende, los factores que conllevan a la muerte aumentaran. Tu eres un viajero que ayudara a que esa predicción para el año 2050 no se cumplan, para esto durante el recorrido encontraran factores que te ayudaran a tomar conciencia de lo que está sucediendo en la actualidad, recuerda que un paso importante para la salvación del planeta es el ahorro de agua, tu objetivo es minimizar el consumo de agua en tu hogar.

Durante el recorrido los participantes deben afrontar y recoger las siguientes características.

### EQUIVALENCIAS

Q	Recursos
1 Fruta	3 Desayunos
1 Pollo	1 desayuno + 2 pescado + rosquilla
2 Carnes	1 bebida + 1 fruta + 2 café
1 Verdura	1 leche + 1 almuerzo + 1 bebida

Estas instrucciones se deben recolectar hasta el primer filtro, el cual estará demarcado con un cuatro rojo. Si no se cumplen con las especificaciones requeridas no podrá avanzar a la siguiente fase.

Nota: Si los participantes llegan al cuadrado rojo y no cumplen con las especificaciones deben regresar a la intercepción  más cerca, cumplir con las especificaciones y regresar al filtro.



### Reglas

- Se podrá avanzar en una sola dirección.
- Se debe leer todas las tarjetas en voz alta de no ser así habrá una pérdida de 10 litros por cada vez que se cometa la infracción.
- Habrá recursos ilimitados que solo se podrán recoger una sola vez.
- No se permiten hacer intercambio de recursos sin las indicaciones previas, de ocurrir lo siguiente habrá una pérdida de 70 litros de agua.

Segunda parte: recorrido sin salida.

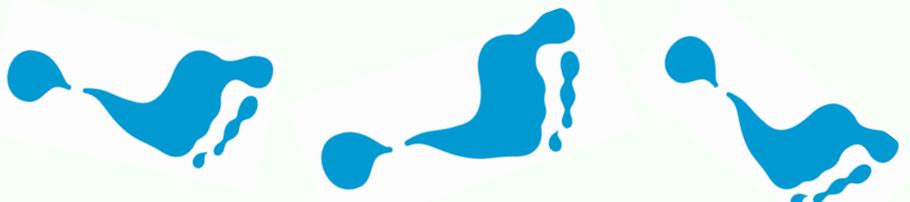
En esta parte del juego los participantes no obtendrán bonificaciones, solo encontrarán obstáculos durante el recorrido que les ocasionara gran pérdida de recursos hídricos, deberán pensar estratégicamente para que los recursos no finalicen y por ende termine la partida. Para poder concluir los participantes deben incurrir en un segundo filtro que se encuentra demarcado con  donde deben cumplir con las siguientes condiciones.

### Cantidades

2 Fichas  
2 Fichas  
1 Fichas

### Recursos

Industrias  
Hogares  
Donación



## FASE 3. RECORRIDO FINAL

En esta parte del juego los participantes deberán recorrer el laberinto hasta llegar al final, los participantes que logren salir del laberinto serán reconocidos como ganadores, para ello se debe tener en cuenta que probablemente haya ganadores de tipo Oro, Plata, Bronce. Estas posiciones se darán de acuerdo a las calificaciones de cada una de las fases. Los participantes que queden sin recursos antes de terminar el juego serán denominados consumidores excesivos de agua.





## Anexo 8. Certificados de ponencias Red IDDEAL

	
<p>Certificado de ponencia Séptimo Encuentro Nacional de la RED IDDEAL</p>	
<p>Se certifica que</p>	
<p>Claritza Marles Betancourt, Jhon Janner Ruiz Chilito</p>	
<p>Participó como ponente de la Universidad de la Amazonía en representación del grupo GEMA - Grupo de Estudios de Futuro en el Mundo Amazónico en el Séptimo Encuentro Nacional de la RED IDDEAL en la Universidad Icesi, realizado durante los días 18, 19 y 20 de septiembre de 2019, con las ponencias:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recorre y gestiona el agua</li> </ul>	
<p>Para comprobación de la anterior información comunicarse con</p>	
	
<p><b>EFRAIN PINTO BRAND</b>          Director del Programa de Ingeniería Industrial          Universidad Icesi          Coordinador 7º Encuentro Nacional de la Red IDDEAL          epinto@icesi.edu.co</p>	

	
<p>Certifican que</p>	
<h1>Claritza Marles Betancourt</h1>	
<p>Participó en calidad de Ponente en el evento</p>	
	
<p>Realizado en la Universidad Icesi de Cali,          del 18 al 20 de septiembre de 2019</p>	
	
<p>Gonzalo Vicente Ulloa Villegas          Decano Facultad de Ingeniería</p>	<p>Efraín Pinto Brand          Director Programa Ingeniería Industrial</p>



Certificado de ponencia Séptimo Encuentro Nacional de la RED IDDEAL

Se certifica que

Claritza Marles Betancourt, Viviana Polanco Perdomo

Participó como ponente de la Universidad de la Amazonía en representación del grupo GEMA - Grupo de Estudios de Futuro en el Mundo Amazónico en el Séptimo Encuentro Nacional de la RED IDDEAL en la Universidad Icesi, realizado durante los días 18, 19 y 20 de septiembre de 2019, con las ponencias:

- Descubre tu huella hídrica

Para comprobación de la anterior información comunicarse con

**EFRAIN PINTO BRAND**  
 Director del Programa de Ingeniería Industrial  
 Universidad Icesi  
 Coordinador 7º Encuentro Nacional de la Red IDDEAL  
 epinto@icesi.edu.co



Certificado de ponencia Séptimo Encuentro Nacional de la RED IDDEAL

Se certifica que

Claritza Marles Betancourt, Johan Sebastián Penagos  
 María Alejandra Bermúdez

Participó como ponente de la Universidad de la Amazonía en representación del grupo GEMA - Grupo de Estudios de Futuro en el Mundo Amazónico en el Séptimo Encuentro Nacional de la RED IDDEAL en la Universidad Icesi, realizado durante los días 18, 19 y 20 de septiembre de 2019, con las ponencias:

- Cuida la gotica

Para comprobación de la anterior información comunicarse con

**EFRAIN PINTO BRAND**  
 Director del Programa de Ingeniería Industrial  
 Universidad Icesi  
 Coordinador 7º Encuentro Nacional de la Red IDDEAL  
 epinto@icesi.edu.co